

**PENGUJIAN GALUR KEDELAI HITAM (*Glycine max* L.)
PADA BEBERAPA TINGKAT CEKAMAN KEKERINGAN**

Oleh:
AZIZIAH SALOKA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGUJIAN GALUR KEDELAI HITAM (*Glycine max* L.)
PADA BEBERAPA TINGKAT CEKAMAN KEKERINGAN**

Oleh:

**AZIZIAH SALOKA
145040200111030**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengujian Galur Kedelai Hitam (*Glycine max* L.)
pada Beberapa Tingkat Cekaman Kekeringan

Nama Mahasiswa : Aziziah Saloka

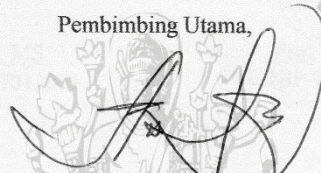
NIM : 145040200111030

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

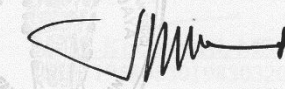
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Ir. Arifin, MS.
NIP. 19550504198003102

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

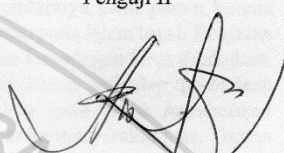
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Dr. Ir. Sitawati, MS.
NIP. 196009241987012001

Penguji II



Prof. Dr. Ir. Arifin, MS.
NIP. 19550504198003102

Penguji III



Ir. Koesriharti, MS.
NIP. 195808301983032002

Tanggal Lulus : 26 JUNI 2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2018



Aziziah Saloka



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Aziziah Saloka. Lahir di Jombang pada tanggal 28 Agustus 1997. Anak dari pasangan Sukirman Awaludin Syah dan Asrifah. Merupakan anak ke-5. Dibesarkan dalam suasana keluarga besar dengan total delapan bersaudara. Penulis mempunyai 5 saudara perempuan dan 2 saudara laki-laki.

Tingkat taman kanak-kanak penulis bersekolah di RA. Muslimat Badas, Sumobito, Jombang pada tahun 2000 dan lulus tahun 2002. Penulis melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Dasar Negeri SDN Badas pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan sekolah di SMPN 1 Sumobito, Jombang pada tahun 2008 dan lulus tahun 2011. Sekolah menengah atas dimulai pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Semasa SMA penulis melanjutkan pendidikan di Kabupaten yang sama ketika SMP, yaitu SMAN Kesamben. Kemudian setelah lulus dari SMA penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Brawijaya dan memilih Fakultas Pertanian melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama kuliah penulis menjadi asisten praktikum. Mata kuliah yang pernah diampu ialah Dasar Ilmu Tanah, Botani, Dasar Budidaya Tanaman, Teknologi Produksi Tanaman, Bioteknologi Tanaman, Teknologi Produksi Benih, Manajemen Agroekosistem, Pertanian Berlanjut, Nutrisi Tanaman dan Analisis Pertumbuhan Tanaman. Pesan penulis jika suatu hari tulisan ini anda baca, pertanian bukanlah bidang pekerjaan yang remeh apalagi rendah. Sebagai produsen, kita berada di segitiga hirarki paling bawah. Karena itulah kita dipandang rendah. Namun konsumen takkan hidup tanpa produsen. Mengutip dari gambar yang pernah saya lihat “anda mungkin membutuhkan dokter hanya saat anda sakit. Anda membutuhkan guru ketika anda di sekolah. Namun anda membutuhkan petani, minimal 3 kali dalam sehari ketika anda makan”.

RINGKASAN

AZIZIAH SALOKA. 145040200111030. Pengujian Galur Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) pada Beberapa Tingkat Cekaman Kekeringan Di Bawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS sebagai Pembimbing Utama.

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu bahan makanan yang dikonsumsi masyarakat sebagai sumber protein. Petani Indonesia umumnya membudidayakan kedelai dengan warna biji kuning. Petani membudidayakan kedelai kuning karena mempunyai anggapan bahwa kedelai kuning memiliki produktivitas dan harga yang tinggi dibanding dengan kedelai lainnya. Padahal terdapat kedelai yang memiliki harga dan nilai gizi yang lebih tinggi daripada kedelai kuning, yaitu kedelai hitam. Rendahnya minat petani untuk membudidayakan kedelai hitam disebabkan oleh rendahnya hasil panen karena kedelai ditanam pada lahan musim kemarau I dan II atau pada lahan tegal. Kegiatan intensifikasi kedelai dalam menghasilkan galur toleran kekeringan terus dilakukan. Penelitian mengenai ketahanan galur-galur kedelai hitam terhadap perbedaan tingkat cekaman kekeringan penting untuk dilakukan guna untuk menemukan varietas tahan kekeringan yang kemudian dapat dilepas ke masyarakat luas. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh cekaman kekeringan pada beberapa galur kedelai hitam. Serta untuk menguji ketahanan galur kedelai hitam terhadap cekaman kekeringan sehingga diperoleh galur yang dapat dijadikan sebagai varietas kedelai hitam yang tahan cekaman kekeringan.

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Jalan Raya Kendalpayak No. 66 Kota Malang. Penelitian dilaksanakan dari bulan November 2017 hingga Februari 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah oven, pot, cangkul, timbangan analitik, roll meter, plastik zip dan *coolbox*. Sedangkan bahan yang digunakan ialah 5 benih kedelai (Kedelai hitam: G162, A6, Hitam-5, Detam-1 dan kedelai kuning: Dering-1 sebagai varietas pembanding) Pupuk kandang sebagai campuran media tanam, pupuk an-organik (Urea, SP-36 dan KCl) serta pestisida Curacron 500EC. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang menggunakan rancangan percobaan RAK (Rancangan Acak Kelompok). Faktor pertama galur kedelai terdiri dari galur kedelai hitam A1 (galur G162), A2 (galur A6) dan A3 (galur Hitam 5), A4 (Varietas Detam-1) serta A5 sebagai varietas pembanding tahan kekeringan (Dering-1). Faktor kedua cekaman kekeringan terdiri dari 3 taraf cekaman kekeringan sebagai berikut: K1 tanaman kedelai tumbuh pada kondisi 100% kapasitas lapang, K2 tanaman kedelai tumbuh pada tingkat cekaman kering 80% dari kapasitas lapang dan K3 tanaman tumbuh pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Terdapat 15 perlakuan dengan tiga kali ulangan. Sehingga terdapat 45 satuan percobaan. Pengamatan dilakukan pada parameter pertumbuhan dan komponen hasil panen. Parameter pertumbuhan terdiri dari tinggi, jumlah daun, luas daun dan kadar air relatif daun. Parameter komponen hasil meliputi umur berbunga, jumlah bunga, jumlah polong isi, jumlah polong kosong, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, berat kering brangkas dan umur panen.

Analisa data menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata maka data diuji lanjut dengan uji BNT pada taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan dari setiap pengaruh perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi perlakuan galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 28-49 HST dan saat panen, kadar air relatif daun pada umur 42 HST serta semua parameter komponen hasil panen tanaman kedelai. Galur G162 dan Hitam-5 merupakan galur tahan kekeringan karena mampu mempertahankan bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji pada setiap perlakuan cekaman kekeringan.. Bobot biji per tanaman G162 dan Hitam-5 tidak berbeda nyata dengan varietas pembandingan, Dering-1. Namun, hanya galur Hitam-5 yang memiliki bobot 100 biji lebih tinggi dari Dering-1. Galur tanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun umur 21-49 HST serta luas daun pada umur 28 dan 49 HST . Galur yang memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 ialah Galur G162. Galur A6, Hitam-5 dan Detam-1 memiliki luas daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 sedangkan G162 mempunyai luas daun yang lebih tinggi. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada umur 28-49 HST dan luas daun tanaman pada umur 21-49 HST. Jumlah daun mengalami penurunan pada tingkat 80% dan 60% dari kapasitas lapang. Luas daun mengalami penurunan pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang.



SUMMARY

AZIZIAH SALOKA. 145040200111030. Stress Resistant in Black Soybean (*Glycine max* L.) Evaluation Genotypes on Different Drought Level. Under supervision of Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS as the main supervisor.

Soybean is the most popular legumes consumed as protein source. Yellow soybean is most popular along farmers in Indonesia. Farmers cultivate yellow soybeans because assumption that yellow soybean has high productivity and price compared to other soybean. While there are soybeans that have higher prices and nutritional value than yellow soybean, which is black soybeans. The intensification of soybean to make drought resistant genotypes. Research on the resistance of black soybean genotype to different levels of drought stress is important to study in order to find drought resistant varieties. The purpose of this study is to determine the effect of drought stress on some genotype of black soybeans. And test the resistance of black soybean strain (*Glycine max* L.) to drought stress so that obtained strain that can be used as black soybean varieties that resist drought stress.

This research conducted in greenhouse of Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Jalan Raya Kendalpayak No. 66 Kota Malang. The research conducted from November 2017 till February 2018. The equipment are oven, pots, hoe, analytical scales. While the material are 4 black soybean genotype and a control, Dering cultivar. Manure, an-organic fertilizer (Urea, SP-36 and KCl) and Curacron 500EC. The experimental design consisted of a Randomized Block Design in three replication. First factor is Black soybean genotype and second factor is drought level. Black soybean genotypes consist of A1 (Genotype G162), A2 (Genotype A6) dan A3 (Genotype Hitam 5), A4 (Detam-1) and A5 as resistant drought cultivar control (Yellow Soybean: Dering-1). Drought stress consisting of 3 levels of soil moisture level. K1 soybean watered up to field capacity, K2 watered up to 80% field capacity, K3 watered up to 60% field capacity. Parameter observations were divided into growth and yield component. Growth component consist of height, leaf number, leaf area and relative leaf water content. Agronomic parameters include flowering age, number of flowers, number of fertile node, number of pod, weight seed per plant, weight of 100 seed, dry weight of stover and harvesting age. Data analyzed using analysis of variance (ANOVA). Post hoc test using Least significant difference (LSD) test at 5%.

The interaction of genotypes and drought had significantly effect on plant height at 28-49 HST and at harvest time, relative leaf water content at 42 HST and all component parameters. G162 and Hitam-5 is capable of maintaining the weight of seeds per plant and the weight of 100 seeds. The weight of seeds per plant not significantly different with control, Dering-1. But, only G162 have weight 100 seed more than Dering-1. Genotypes had significant effect the number of leaves at 21-49 DAP and leaf area at 28 and 49 DAP. The genotype that has the number of leaves that is not significantly different from Dering-1 is the G162. A6, Hitam-5 and Detam-1 have leaf area not significantly different from Dering-1 while G162 has higher leaf area. Drought stress gave a significant effect on the number of leaves at 28-49 HST and leaf area at 21-49 HST. The number of leaves decreased at the level of 80% and 60% of the field capacity. The leaf area decreased at a drought stress level of 60% of the field capacity.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT atas kelimpahan rahmat, taufiq serta hidayah Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul Pengujian Galur Kedelai Hitam (*Glycine Max* L.) pada Beberapa Tingkat Cekaman Kekeringan. Hal ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh guna mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu dan ayah tercinta, kakak dan adik beserta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan materi atas terselesainya skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS selaku dosen pembimbing skripsi yang sudah membimbing penyusunan skripsi.
3. Dr. Ir. Gatut Wahyu Anggoro Susato, MP yang telah meluangkan waktunya untuk mendidik dan membimbing selama dilapang
4. Ibu Dr. Ir. Nurul Aini, M.S. selaku ketua jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya.
5. Powerpuff girl (Puri, Widya dan Dila), wani perih (Fajar dan Siti), Niluh, Sherly, Habib, Dingdong, Amal, Inge, Resqi, Ari, Rully, Pak Toni dan pekerja balitkabi, Mas Akbar Saitama, Mas Dayat, Mas Fandika, Mbak Adis, Mas ayik dan Saitama Kingdom yang telah memberikan dukungan dan nasihat agar tidak malas-malasan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi memperbaiki kekurangan skripsi ini.

Malang, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Kedelai	3
2.2 Peranan Air bagi Tanaman	6
2.3 Cekaman Kekeringan pada Tanaman	8
2.4 Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Tanaman	10
3. BAHAN DAN METODE	14
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.5 Pengamatan	18
3.6 Data dan Analisis Data	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	36
5. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

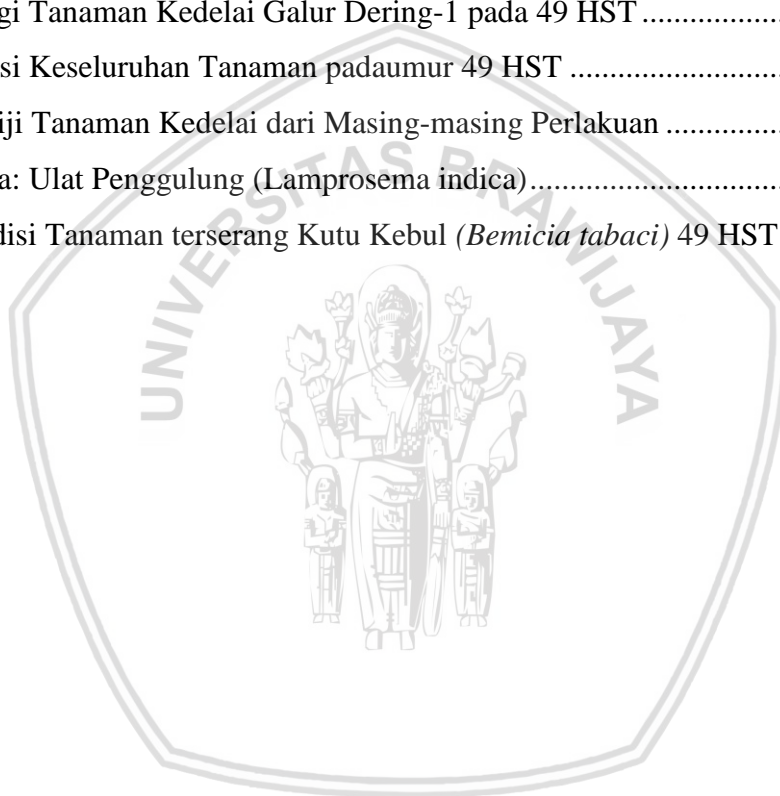
Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Perlakuan galur kedelai hitam dan tingkat cekaman kekeringan	15
2.	Tinggi Tanaman Kedelai pada Berbagai Tingkat Cekaman	22
3.	Tinggi Tanaman pada Umur 21 dan 49 HST	24
4.	Jumlah Daun Tanaman Kedelai	25
5.	Luas Daun Tanaman Kedelai pada Berbagai Tingkat Cekaman Kekeringan...	26
6.	Kadar Air Relatif Daun Tanaman Kedelai	27
7.	Umur Berbunga dan Umur Panen Tanaman Kedelai	29
8.	Jumlah Bunga, Buku Subur dan Polong Tanaman Kedelai	30
9.	Bobot Biji dan Bobot 100 Biji Tanaman Kedelai	33
10.	Nilai Konstanta Luas Daun Tanaman Kedelai,	52
11.	Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 21 HST	53
12.	Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 28 HST	53
13.	Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 35 HST	53
14.	Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 42 HST	53
15.	Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 49 HST	54
16.	Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai Saat Panen	54
17.	Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 21 HST....	54
18.	Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 28 HST....	54
19.	Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 35 HST....	55
20.	Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 42 HST....	55
21.	Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 49 HST....	55
22.	Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 21 HST	55
23.	Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 28 HST	56
24.	Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 35 HST	56
25.	Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 42 HST	56
26.	Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 49 HST	56
27.	Analisis Sidik Ragam Parameter Kadar Air Relatif Daun 21 HST	57

28. Analisis Sidik Ragam Parameter Kadar Air Relatif Daun 42 HST	57
29. Analisis Sidik Ragam Parameter Umur Berbunga.....	57
30. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Bunga.....	57
31. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Buku Subur	58
32. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Polong Isi.....	58
33. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Polong Hampa	58
34. Analisis Sidik Ragam Parameter Bobot 100 Biji.....	58
35. Analisis Sidik Ragam Parameter Bobot Biji.....	59
36. Analisis Sidik Ragam Parameter Bobot Kering Brangkasan.....	59
37. Analisis Sidik Ragam Parameter Umur Panen.....	59



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Pengacakan perlakuan pada masing-masing ulangan	48
2.	Denah Pengambilan Sampel	48
3.	Tinggi Tanaman Kedelai Galur G162 pada 49 HST.....	60
4.	Tinggi Tanaman Kedelai Galur A6 pada 49HST.....	60
5.	Tinggi Tanaman Kedelai Galur Hitam-5 pada 49 HST	60
6.	Tinggi Tanaman Kedelai Galur Detam-1 pada 49 HST.....	61
7.	Tinggi Tanaman Kedelai Galur Dering-1 pada 49 HST	61
8.	Kondisi Keseluruhan Tanaman pada umur 49 HST	61
9.	100 Biji Tanaman Kedelai dari Masing-masing Perlakuan	62
10.	Hama: Ulat Penggulung (<i>Lamprosema indica</i>).....	62
11.	Kondisi Tanaman terserang Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>) 49 HST	62



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Denah Plot Percobaan	48
2.	Denah Pengambilan sampel tanaman kedelai	48
3.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK.....	49
4..	Deskripsi Varietas	50
5.	Perhitungan Kapasitas Lapang Media.....	52
6.	Data Nilai Konstanta Luas Daun Metode PxL (Linier)	52
7.	Analisis Sidik Ragam pada Penelitian	53
8.	Dokumentasi	60



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu bahan makanan yang dikonsumsi masyarakat sebagai sumber protein. Kedelai mempunyai berbagai warna kulit biji mulai dari coklat, hijau, kuning hingga hitam. Namun di Indonesia pada umumnya petani membudidayakan kedelai dengan warna biji kuning. Petani membudidayakan kedelai kuning karena mempunyai anggapan bahwa kedelai kuning memiliki produktivitas dan harga yang tinggi dibanding dengan kedelai lainnya. Padahal terdapat kedelai yang memiliki harga dan nilai gizi yang lebih tinggi daripada kedelai kuning, yaitu kedelai hitam.

Harga kedelai kuning dipasaran berkisar antara RP 6000 hingga Rp 8000/kg sedangkan harga kedelai hitam adalah Rp 10000/kg. Kedelai hitam lebih mahal dari pada kedelai kuning karena memiliki nilai gizi yang lebih tinggi. Kandungan protein kedelai hitam varietas Merapi 35,02% lebih tinggi dibanding dengan kedelai kuning varietas Agromulyo (Balitkabi, 2012). Tidak seperti kedelai lain, kedelai hitam memiliki keistimewaan berupa kandungan antosianin. Perbedaan kedelai kuning dan kedelai hitam hanya terletak pada warna kulit saja, sedangkan warna biji, tekstur dan rasa tidak jauh berbeda. Petani menganggap jika kedelai kuning memiliki produktivitas yang lebih tinggi. Padahal terdapat varietas kedelai hitam seperti Detam Prida 3 yang potensi hasilnya 45,5% lebih tinggi dari kedelai kuning Anjasmoro.

Alasan lain dari kurangnya minat petani dalam membudidayakan kedelai hitam ialah belum tersedianya kedelai hitam yang tahan kekeringan. Petani banyak membudidayakan kedelai di lahan sawah pada saat musim kemarau dan lahan tegal. Budidaya kedelai hitam di lahan sawah pada musim kemarau dan tegal mengalami masalah berupa ketersediaan air. Petani yang membudidayakan kedelai hitam Varietas Mallika pada lahan sawah musim kemarau II menghasilkan panen rata-rata sebesar 1,8 ton ha⁻¹. Berdasarkan potensi hasil maka penurunan panen mencapai 38,77%. Untuk menghadapi masalah ketersediaan air salah satunya ialah dengan seleksi galur untuk mendapatkan varietas unggul yang tahan kekeringan.

Seleksi galur merupakan salah satu kegiatan intensifikasi pertanian. Berbagai macam galur diuji kemampuannya dalam beradaptasi pada lingkungan suboptimal.

Kegiatan intensifikasi bertujuan untuk menciptakan varietas ataupun galur tanaman yang dapat tahan terhadap kekeringan. Salah satu varietas tahan kering yang telah dilepas oleh pemerintah ialah Dering 1 (Balitkabi, 2016). Varietas Dering 1 merupakan kedelai biji kuning, sedangkan untuk kedelai berbiji hitam belum terdapat varietas yang tahan kering. Kegiatan intensifikasi kedelai dalam menghasilkan galur toleran kekeringan terus dilakukan. Penelitian mengenai respon galur-galur kedelai hitam terhadap perbedaan tingkat cekaman kekeringan penting untuk dipelajari guna untuk menemukan varietas toleran kekeringan yang kemudian dapat dilepas ke masyarakat luas.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh serta menguji ketahanan galur kedelai hitam (*Glycine max* L.) terhadap cekaman kekeringan sehingga diperoleh galur yang dapat dijadikan sebagai varietas kedelai hitam yang tahan cekaman kekeringan.

1.3. Hipotesis

Berdasarkan uraian latar belakang diatas hipotesis yang diajukan pada penelitian ini ialah:

1. Terdapat pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan hasil par galur kedelai hitam
2. Terdapat galur kedelai hitam yang tahan cekaman kekeringan hingga pada tingkat kekeringan 60% dari kapasitas lapang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu spesies dalam suku fabaceae atau suku polong-polongan. Kedelai banyak dibudidayakan karena merupakan salah satu tanaman yang dapat menghasilkan minyak nabati. Selain sebagai sumber minyak nabati kedelai juga dapat dimanfaatkan sebagai makanan seperti tahu, tempe, tauco dan susu sari kedelai. Makanan yang berasal dari kedelai disukai masyarakat luas Karena rasanya yang enak, gizinya yang tinggi serta harganya murah.

Tanaman kedelai berasal dari China kemudian tersebar ke berbagai daerah seperti Brazil, India, Amerika. Kedelai merupakan tanaman yang mempunyai jenis akar tunggang dilengkapi dengan akar lembaga dan rambut akar. perakaran kedelai dapat menembus tanah hingga kedalaman 150 cm. Perakaran kedelai mempunyai kemampuan bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* membentuk bintil (nodula-nodula) akar. Spesies *rhizobium* yang mampu bersimbiosis dengan kedelai adalah *Rhizobium japonicum*. Adanya *rhizobium* di dalam bintil-bintil akar maka tanaman kedelai dapat menfiksasi N_2 dari udara menjadi bentuk nitrat dan amonium yang dapat dimanfaatkan oleh kedelai. Selain terdapat bintil akar, akar kedelai yang mengalami cekaman genangan akan membentuk akar adventif. Akar adventif terbentuk dibawah hipokotil didekat permukaan tanah untuk meningkat respirasi aerob akibat genangan (Rohma dan Triono, 2016). Sedangkan cekaman kekeringan dapat menyebabkan penurunan panjang akar tanaman sebesar 44,3% saat perkecambahan (Ahmed, Ejaz, Rashid *et al.*, 2017).

Kedelai merupakan tanaman perdu yang memiliki bentuk batang persegi (Steenis, 2016). Batang umunya diselimuti oleh bulu-bulu bewarna coklat. Ukuran batang berkisar anantara 20-60 cm. Batang berkayu lunak serta beruas-ruas. Batang memiliki 3-6 cabang. Kedelai merupakan tanaman yang mempunyai dua tipe percabangan batang, yaitu determinate dan indeterminate. Kedelai determinate mempunyai karakteristik batang yang tidak akan tumbuh lagi setelah munculnya bunga. Sedangkan tipe indeterminate, batang tanaman masih dapat tumbuh atau muncul daun meskipun sudah berbunga.

Daun kedelai merupakan daun majemuk trifoliage. Dimana dari satu ibu tangkai terdapat 3 lamina daun. Ukuran daun kedelai berkisar antara 2-7,5 cm. Daun berbentuk oval memanjang dengan tepian rata. baik permukaan bawah ataupun atas memiliki rambut (*trichome*). Rambut yang terletak pada daun ini merupakan bentuk adaptasi tanaman dalam menghadapi serangan hama. Selain di daun, rambut atau trichome juga terdapat pada batang dan polong.

Tanaman kedelai di Indonesia pada umumnya mulai berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam. Buah kedelai disebut polong akan muncul 7-10 hari setelah terjadi penyebukan. Jumlah polong kedelai berkisar antara 1-10 buah per buku batang. Polong kedelai bewarnah hijau saat muda dan berubah menjadi coklat saat tua. Didalam polong terdapat biji kedelai, dimana dari tiap polong kedelai dapat berisi 1-3 biji. Jumlah polong kedelai per tanaman dapat dipengaruhi oleh varietas, jarak tanam, dan kesuburan tanah. Idealnya tanaman kedelai yang ditanam pada kondisi jarak tanam dan tingkat kesuburan tanah yang optimum dapat menghasilkan antara 100-200 biji per tanaman.

Biji kedelai umumnya berbentuk bulat atau bulat-pipih sampai bulat lonjong. Ukuran biji pun bervariasi, umumnya berkisar antara 6-30 gram per 100 biji. Ukuran biji kedelai dapat dibagi menjadi 3 kelas, yaitu biji kecil, sedang dan besar. Varietas kedelai dengan ukuran biji kecil umumnya mempunyai berat 6-10 g per 100 biji. Varietas kedelai dengan ukuran biji sedang mempunyai kisaran berat biji 10-13 g per 100 biji. Sedangkan varietas kedelai dengan ukuran biji besar mempunyai kisaran berat biji 13 g atau lebih per 100 biji.

Warna kulit biji yang telah kering bervariasi antara lain hijau, kuning, coklat dan hitam tergantung dari varietasnya. Perbedaan warna kulit kedelai tidak menyebabkan perbedaan pada rasa, tekstur dan warna bagian dalam biji. Perbedaan warna kulit kedelai mempengaruhi jenis pemanfaatannya. Kedelai putih dan kuning umumnya digunakan dalam pembuatan tahu dan tempe. Sedangkan kedelai hitam umumnya digunakan sebagai bahan baku industri kecap. Kebutuhan kedelai domestik yakni mencapai 2,2 juta ton per tahun. Kebutuhan domestik tersebut terbagi menjadi dua porsi pengguna 90% sebagai kebutuhan bahan baku industri pangan dan sisanya sebagai pakan ternak dan benih (FAOSTAT, 2005). Pada tahun 2013 tercatat bahwa kebutuhan kacang kedelai pada

tahun 2013 sebesar 5,2 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2017). Pusat Data dan Informasi Pertanian (2016) meramalkan kebutuhan kedelai pada tahun 2018 mengalami peningkatan 3,19% menjadi 6,69 kg/kapita/tahun. Penggunaan kacang kedelai di Indonesia paling banyak sebagai bahan baku tempe dan tahu yaitu sebesar 83,7% sedangkan sisanya digunakan sebagai bahan baku industri pangan lain seperti kecap dan tauco.

Kedelai hitam banyak dipilih sebagai bahan baku kecap karena mampu memberikan warna hitam secara alami. Selain itu kedelai hitam sebagai bahan baku kecap lebih bergizi dan lebih disukai oleh konsumen. Kecap dengan bahan baku kedelai hitam Varietas Merapi 22,96% memiliki protein yang lebih tinggi dibanding dengan kecap manis yang terbuat dari kedelai Varietas Agromulyo. Dari segi kepuasan konsumen, rentan skor 1 yang menunjukkan rasa sangat tidak enak sampai dengan 5 rasa sangat enak, kecap dengan bahan baku kedelai hitam Varietas Merapi memiliki nilai 4 sedangkan dari bahan baku Varietas Agromulyo nilainya adalah 3 (Ginting, Antarlinda dan Widowati, 2009).

Kedelai yang sering dibudidayakan oleh petani umumnya berupa kedelai dengan warna kulit biji kuning. Namun saat ini kedelai dengan warna kulit biji hitam mulai banyak dikembangkan karena memiliki nilai gizi dan harga yang lebih tinggi. Varietas Detam 4 Prida merupakan varietas kedelai hitam yang baru dilepas di masyarakat tahun 2013 mempunyai kandungan protein 40,03% dari berat kering biji. Sedangkan kedelai kuning dengan Varietas Dena yang juga baru dilepas pada tahun 2014 mempunyai kandungan protein yang lebih sedikit yaitu 36,7% dari total berat kering biji (Balitkabi, 2016). Selain memiliki nilai gizi yang lebih tinggi, kedelai hitam juga mempunyai harga yang lebih tinggi dibanding dengan kedelai kuning. Harga kedelai kuning dipasaran berkisar adalah Rp 8000 per kg sedangkan harga kedelai hitam adalah Rp 10000 per kg.

Kedelai hitam pertama kali diintroduksi dari Filipina, Jepang, Kolumbia, Amerika Serikat dan Taiwan. Varietas introduksi kurang cocok dikembangkan di Indonesia karena adanya perbedaan fotoperiodisitas dan suhu dengan negara asal. Oleh karena itu, mulai diadakan penelitian untuk memperoleh varietas unggul kedelai hitam yang cocok ditanam di Indonesia. Beberapa varietas unggul kedelai

hitam yang telah dilepas oleh pemerintah ialah Merapi, Cikuray, Malika, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida.

Varietas kedelai hitam yang pertama kali ialah Otau. Varietas Otau merupakan varietas introduksi dari Formosa. Potensi hasil panennya rendah yaitu hanya sekitar 1-1,2 ton/ha⁻¹. Kedelai hitam Varietas Merapi merupakan hasil seleksi varietas lokal yang hasilnya produktivitasnya masih rendah yaitu 1 ton/ha. Baik Otau dan Merapi merupakan varietas kedelai yang menghasilkan biji kecil. Varietas kedelai hitam pertama yang berukuran sedang ialah Varietas Cikuray dengan bobot 100 biji ialah 9-10 gram dengan potensi hasil 1,7 ton/ha. Pada tahun 2007 dilepaskan satu lagi varietas kedelai hitam yang mempunyai ukuran biji sedang namun potensi produksi lebih tinggi, yaitu varietas Mallika. Varietas Mallika mempunyai potensi hasil yang jauh lebih tinggi yaitu 2,94 ton/ha dengan rata-rata produktivitasnya ialah 2,34 ton/ha. Tahun 2008 dua varietas kedelai hitam yaitu Detam 1 dan Detam 2 dilepas. Potensi hasilnya cukup tinggi, yaitu sekitar 3 ton/ha. Tiga varietas yaitu Mallika, Detam 1 dan Detam 2 memiliki potensi daya hasil tinggi namun umurnya belum genjah.

Pada tahun 2014 muncul dua varietas kedelai hitam berumur genjah yaitu Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida. Polong masak pada umur 75-76 hari setelah tanam. Potensi hasil juga cukup tinggi yaitu lebih dari 3,2 ton/ha. Dari beberapa varietas kedelai hitam tersebut varietas yang tahan ditanam pada daerah suboptimal rawan kekeringan ialah Detam 4 Prida. Detam 4 Prida memang toleran terhadap kekeringan, namun potensi hasilnya sebesar 2,9 ton/ha lebih rendah jika dibanding dengan Detam 1 yang peka kekeringan. Seleksi galur kedelai hitam yang tahan cekaman kekeringan dengan produktivitas tinggi harus dilakukan agar tercipta varietas yang dapat disukai oleh petani dan cocok dengan keadaan lahan yang suboptimal.

2.2 Peranan Air bagi Tanaman

Air merupakan komponen penting semua makhluk hidup termasuk tanaman. Hal ini dapat dilihat dari susunan jaringan tanaman yang terdiri dari 85-90% air. Air bagi tanaman merupakan senyawa utama penyusun protoplasma. Selain itu air juga berfungsi sebagai pelarut bagi senyawa-senyawa mineral yang merupakan nutrisi tanaman untuk bertumbuh dan berkembang. Air juga merupakan alat

transportasi atau alat angkut bagi pemindahan nutrisi-nutrisi tanaman dari akar ke seluruh bagian tanaman melalui antar sel. Adanya air, tanaman mampu melakukan kegiatan atau proses metabolik seperti fotosintesis. Selain berperan dalam fotosintesis air juga berguna dalam menjaga turgiditas sel tanaman serta menjadi tenaga mekanik dalam pembesaran sel.

Air juga yang mampu mengatur mekanisme membuka dan menutupnya stomata tanaman. Stomata tanaman yang berada pada kondisi kurang air akan menutup guna mengurangi penguapan berlebihan. Berbagai macam fungsi air menandakan seberapa pentingnya air bagi tanaman. Sehingga ketika tanaman kekurangan air maka akan mengganggu kelangsungan hidup tanaman.

Air dapat diserap tanaman melalui akar yang berada dalam tanah. Pada kegiatan penyerapan air, dalam kondisi normal diperlukan adanya keseimbangan potensial air antara tanah, akar, daun dan atmosfer. Adanya keseimbangan potensial dari bagian-bagian tersebutlah yang membuat air yang berada didalam tanah mampu diserap oleh akar dan diangkut ke seluruh bagian tanaman. Air merupakan benda cair yang akan mengalir dari suatu tempat yang memiliki potensial tinggi ke tempat yang memiliki potensial rendah. Perbedaan potensial air dari sistem dalam dan luar tanaman dapat dipengaruhi oleh adanya transpirasi.

Transpirasi merupakan proses hilangnya air dalam bentuk uap air dari jaringan hidup tanaman seperti stomata, kutikula dan lentisel. Proses penguapan air sangat dipengaruhi oleh cahaya matahari yang dapat meningkatkan suhu udara sehingga terjadi penguapan air. Proses transpirasi tanaman lebih besar pada siang hari jika dibanding dengan malam hari. Ketika tanaman mengalami transpirasi maka terjadi penurunan turgor. Penurunan turgor akan menyebabkan potensial air di daun lebih rendah dibanding dengan potensial air di akar. Perbedaan potensial air pada tanaman mengakibatkan adanya proses transport dari akar menuju daun atau bagian tanaman yang potensialnya lebih rendah.

Air yang telah masuk ke dalam sistem tanaman akibat adanya perbedaan potensial kemudian dimanfaatkan tanaman dalam berbagai proses pertumbuhan. Air yang mengalir ke sel akan menyebabkan penambahan ukuran sel. Sel yang mengalami penambahan ukuran dapat dikatakan tumbuh. Selain dapat menambah ukuran sel, air juga berperan dalam proses metabolit tanaman yaitu fotosintesis.

Dalam proses fotosintesis bahan utama ialah CO₂ dari udara dan Air yang berasal dari tanah. Air dan CO₂ kemudian dikonversi menjadi karbohidrat sederhana. Dimana karbohidrat sederhana tersebut diurai menjadi senyawa yang lebih kompleks, yang digunakan tanaman untuk menambah biomassa (Hillel, 2007). Adanya penambahan biomassa tanaman juga dapat disebut dengan tumbuh (Sitompul, 2016). Oleh karena itu air merupakan salah satu komponen atau bahan utama agar tanaman dapat bertumbuh.

Selama masa pertumbuhannya tanaman kedelai dengan periode tumbuh 3-4 bulan membutuhkan air sebanyak 75 mm/bulan atau sekitar 2,5-3,3 mm/hari (Fagi dan Tangkuman 1993 dalam Suhartina dan Heru, 2011). Kebutuhan air disetiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai berbeda-beda. Dimana kebutuhan air yang paling banyak ialah pada fase mid-season atau fase pemasakan. Mid season ialah fase akhir vegetatif saat tanaman mulai berbunga hingga pengisian polong atau saat tanaman kedelai berumur 31-70 HST. Pada fase inisiasi atau awal pertumbuhan saat tanaman kedelai berumur 0-15 hari kebutuhan air hanya sebesar 4.30 mm/hari. Pada masa *developmet* atau perkembangan saat kedelai berumur 15-30 kedelai membutuhkan air sebanyak 4,8 mm/hari. Sedangkan pada fase mid season tanaman kedelai membutuhkan air sebanyak 6,08 mm/hari (Oktaviani, 2013). kebutuhan air tanaman kedelai tersebut diukur pada lahan kering dimana kebutuhan air digambarkan melalui besarnya air yang hilang akibat evapotranspirasi. Kebutuhan air yang berbeda-beda di setiap fase hidup tanaman dapat dipengaruhi oleh perkembangan fisiologi tanaman.

2.3 Cekaman Kekeringan pada Tanaman

Stress atau cekaman merupakan suatu keadaan suboptimal bagi pertumbuhan tanaman yang dapat menyebabkan penurunan hasil produksi (Gupta, Rita dan Manoj *et al.*, 2016). Kondisi cekaman dapat dibedakan menjadi 2 yaitu secara biotik dan abiotik. Cekaman biotik contohnya disebabkan oleh patogen. Sedangkan cekaman abiotik dapat disebabkan oleh logam berat, salinitas, perubahan suhu yang terlalu tinggi atau rendah, banjir serta kekeringan. Tanaman kedelai merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap adanya cekaman baik secara biotik maupun abiotik. Kondisi lingkungan yang tercekam tidak hanya menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman namun juga mampu

mempengaruhi simbiosis kedelai dengan bakteri penambat nitrogen *Bradyrhizobium japonicum* (Miransari, 2016).

Salah satu bentuk *stress* atau cekaman lingkungan yang sering terjadi di Indonesia ialah cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan ialah suatu keadaan dimana besarnya air yang ada di tanah tidak mampu mengimbangi evapotranspirasi tanaman. Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim penghujan dan kemarau. Pada musim hujan petani di Indonesia cenderung menanam padi yang memang membutuhkan banyak air. Ketika memasuki musim kemarau petani akan mengganti jenis tanaman ke tanaman yang lebih sedikit membutuhkan air seperti jagung, kacang hijau, kacang tanah dan kedelai. Karena ditanam pada musim kemarau tanaman kedelai rawan terhadap adanya cekaman kekeringan.

Guna menghadapi keadaan cekaman tersebut tanaman akan mengalami perubahan morfologis ataupun fisiologi dan segi hasil. Perubahan-perubahan tersebut dapat menjadi acuan bagi para pemulia tanaman untuk mendapatkan varietas unggul yang dapat bertahan terhadap kondisi cekaman kekeringan. Dari segi morfologi tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan mempunyai tinggi dan luas daun yang lebih kecil namun massa dan volume akar meningkat. Sedangkan perubahan fisiologi umumnya pada organ daun tanaman. Daun merupakan organ sangat penting karena mempunyai berbagai fungsi seperti tempat fotosintesis dan respirasi tanaman. Pada tanaman yang mengalami kekeringan akan terjadi perubahan fisiologi tanaman seperti menurunnya jumlah dan konduktivitas stomata. Penurunan jumlah stomata dapat dipengaruhi oleh adanya penurunan luas daun tanaman (Sinay, 2015). Penurunan luas daun tanaman merupakan salah satu mekanisme tanaman untuk bertahan dalam kondisi kekeringan dengan cara mengurangi luas permukaan dan jumlah stomata sehingga proses evapotranspirasi menjadi lebih kecil.

Pada kondisi cekaman kekeringan untuk bertahan hidup tanaman memiliki 2 cara yaitu *escape drought* dan *actual drought resistance*. *Escape drought* atau lolos dari kekeringan merupakan kemampuan tanaman untuk mengatur plastisitas atau menyelesaikan daur hidupnya sebelum mengalami kekeringan. Salah satu mekanisme ialah adanya perubahan pada umur tanaman menjadi lebih pendek atau

tanaman menjadi berumur genjah. Pada beberapa jenis tanaman, kondisi kekeringan akan menyebabkan tanaman menjadi lebih cepat berbunga. *Actual drought resistance* atau ketahanan terhadap kekeringan dibagi menjadi 2 mekanisme yaitu mekanisme penghindaran (*avoidance*) dan mekanisme toleransi (*drought tolerance*) (Miransari, 2016; Svavrukov *et al* 2017). Mekanisme penghindaran (*avoidance*) merupakan kemampuan tanaman untuk menjaga potensial air agar tetap tinggi dalam sistem tubuh tanaman. Mekanisme toleransi (*drought tolerance*) merupakan kemampuan tanaman untuk melakukan adaptasi atau penyesuaian osmotik sel sehingga ketika terjadi penurunan potensial air didalam sel turgiditas tanaman tetap tinggi. Pada mekanisme toleransi, tanaman akan mengalami perubahan pada morfologi dan biokimia yang bertujuan untuk melindungi sel-sel yang rusak.

2.4 Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Tanaman

Cekaman kekeringan menjadi salah pembatas dalam kegiatan budidaya. Ketersediaan air yang tidak mencukupi selama masa pertumbuhan akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan organ-organ vegetatif dan generatif yang nantinya akan mempengaruhi hasil atau produksi tanaman kedelai. Hal ini terbukti dari beberpa penelitian yang menyatakan bahwa kekurangan air pada berbagai fase hidup tanaman memiliki pengaruh buruk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pengaruh cekaman kekeringan pada tanaman berpengaruh pada proses fisiologi tanaman seperti penurunan laju fotosintesis dan transpirasi tanaman. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ahmed *et al.*, (2017) menyatakan bahwa tanaman yang mengalami cekaman kekeringan dengan berbagai tingkat cekaman mengalami penurunan laju fotosintesis dan tranpirasi. Besarnya penurunan laju tersebut berbanding lurus dengan pengurangan kadar air tanah. Semakin besar perlakuan cekaman yang diberikan maka semakin besar pula penurunan laju fotosintesis dan tranpirasi. Tanaman yang mendapat perlakuan cekaman dengan pemberian air 40% dari kapasitas lapang mengalami penurunan laju fotosintesis dan respirasi sebesar 36,9% dan 30,7%.

Fotosintesis dan transpirasi merupakan proses metabolisme yang mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ketika laju fotosintesis dan tranpirasi

menurun, maka pertumbuhan tanaman juga dapat menurun. Menurunnya pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari berbagai parameter seperti tinggi tanaman dan luas daun. Cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap penurunan tinggi tanaman pada berbagai varietas tanaman padi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauza (2013) menyatakan bahwa pada umur 8 MST varietas Inpago 5 terjadi penurunan tinggi tanaman sebesar 19,9% sedangkan pada varietas Ramces penurunan tinggi tanaman turun sebesar 25,7%. Selain tinggi tanaman, luas daun juga mengalami penurunan akibat adanya cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman. Cekaman kekeringan sebesar 50% pada Varietas Situ Patenggang dapat menurunkan luas daun tanaman padi gogo sebesar 59,5%. Sedangkan pada cekaman kekeringan yang lebih besar, yaitu ketersediaan air hanya sebesar 25% dari kapasitas lapang, penurunan luas daun jauh lebih besar yaitu 83% (Effendi, 2008). Tidak hanya tinggi dan luas daun tanaman, jumlah anakan padi yang diberi perlakuan cekaman kekeringan juga menurun 57,1% pada Varietas Situpatenggang (Fauza, 2013).

Pengaruh cekaman kekeringan pada tanaman kedelai selama pertumbuhan vegetatif, dapat mengakibatkan penurunan jumlah buku batang dan atau panjang ruas batang. Pada kultivar Weber, yaitu kedelai dengan tipe cabang indeterminate panjang ruas batang utama mengalami penurunan 22,7% pada keadaan cekaman sebesar 50% sedangkan pada cekaman 70% penurunannya sebesar 25%. Sedangkan pada kultivar Spot, yaitu kedelai dengan tipe percabangan determinate penurunan panjang ruas batang utama yaitu sebesar 18,2% pada kondisi cekaman 50% dan 11,4% pada kondisi cekaman 70% (Desclaux, Tung-Thanh dan Pierre, 2000).

Meskipun secara nyata mempengaruhi penurunan pertumbuhan batang dan daun tanaman, kondisi cekaman kekeringan ternyata mampu meningkatkan pertumbuhan akar. Akar tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan memiliki massa dan panjang yang lebih besar jika dibandingkan dengan tanaman yang hidup pada kondisi air optimal. Massa akar tanaman kacang arab pada kondisi tercekam kekeringan 188,5% lebih besar dibanding dengan massa akar tanaman yang berada pada kondisi air yang optimal. Selain massa akar, panjang akar yang mengalami cekaman kekeringan 9,2% lebih besar, dimana pada kondisi kekeringan

panjang akar sebesar 0.273 cm.cm^{-3} dan pada kondisi air optimal panjang akar sebesar 0.25 cm.cm^{-3} (Purushothaman, Laksmanan dan Hari *et al.*, 2016).

Peningkatan pertumbuhan akar merupakan salah satu mekanisme tanaman untuk bertahan hidup di kondisi tercekam kekeringan. Karena sumber air jauh dari perakaran, maka tanaman akan mengirimkan banyak karbon untuk menambah panjang akar agar mampu mencapai sumber air (Liu, Mathias dan Sven-Erik *et al.*, 2005). Beberapa tanaman yang mempunyai panjang akar lebih besar dari pada kultivar lainnya dapat dijadikan sebagai varietas toleran kekeringan. Karena kultivar yang mempunyai pertumbuhan akar yang lebih besar baik pada massa dan volumenya akan mampu bertahan didaerah yang kering terkait sumber air yang jauh berada di dalam tanah.

Dari segi komponen hasil tanaman, cekaman kekeringan juga mampu mengakibatkan dampak buruk. Pada tanaman buncis cekaman kekeringan dapat menurunkan hasil panen yang berbeda-beda tergantung pada waktu pemberian cekaman. Penurunan hasil panen yang paling besar ialah saat cekaman diberikan pada fase pengisian polong, yaitu pada saat tanaman berumur 49-73 HST. Penurunan hasil panen ialah sebesar 42,5% (Mathabo, Diana dan Joachim, 2017). Tidak hanya hasil panen, komponen hasil juga mengalami penurunan. Polong yang terbentuk menurun sebesar 20,4% pada kondisi normal rerata polong yang terbentuk dari setiap tanaman ialah 10,45 sedangkan pada kondisi tercekam polong yang terbentuk hanya 8,35 buah. Seiring dengan menurunnya jumlah polong, jumlah biji per tanaman juga mengalami penurunan sebesar 16,1%.

Pada tanaman kedelai kondisi cekaman mempunyai pengaruh yang berbeda-beda tergantung dari fase pertumbuhan. Fase yang paling kritis bagi tanaman kedelai ketika terjadi kondisi cekaman kekeringan ialah saat periode akhir vegetative hingga pengisian polong. Pada fase tersebut tanaman kedelai paling banyak membutuhkan air yaitu sekitar 124-148 mm atau sebesar 41,7% dari keseluruhan jumlah air yang dibutuhkan kedelai dalam satu kali siklus hidup (Fagi dan Tangkuman, 1993 dalam Suhartina dan Heru, 2011). Kondisi cekaman berasal dari perbedaan interval penyiraman dengan 3 taraf yaitu 2, 5 dan 10 hari sekali berpengaruh nyata terhadap berat kering biji tanaman kedelai. Tanaman kedelai yang diberi kondisi cekaman selama fase vegetatifnya, hasil berat kering bijinya

tidak berbeda nyata antar perlakuan interval penyiraman. Namun ketika tanaman kedelai diberi perlakuan cekaman kekeringan saat masa generative, berat kering biji mengalami penurunan. Pada kondisi cekaman kekeringan dengan interval pemberian air 10 hari sekali, mampu menurunkan berat kering biji tanaman kedelai sebesar 74,5% (Sacita, 2016).

Kondisi cekaman 60% atau setara dengan kadar lengas tanah 40% berpengaruh nyata terhadap hasil dan dari 15 genotip kedelai kuning. Kondisi cekaman kekeringan tersebut mampu menurunkan hasil biji pertanaman hingga 41,3%. Dimana pada kondisi optimal dari 15 genotipe kedelai tedelai tersebut memiliki rerata hasil 14,31 g per tanaman. Sedangkan saat mengalami cekaman kekeringan rerata hasil biji per tanaman hanya mencapai 8,4 g per tanaman. Genotip yang memiliki hasil biji per tanaman yang paling tinggi dalam kondisi kekeringan ialah genotype Davros/MLG 2984-VI-6 atau yang sekarang dikenal dengan varietas Dering 1 (Suhartina dan Heru, 2011). Selain dipengaruhi oleh perbedaan fase tumbuh dan interval pemberian air, penurunan hasil tanaman kedelai juga sangat dipengaruhi oleh varietas tanaman. Varietas Dering mempunyai hasil panen yang lebih tinggi dibanding dengan varietas lain saat ditanam di kondisi cekaman kekeringan. Pada kondisi cekaman 50% dari keadaan kapasitas lapang, hasil biji varietas dering yaitu 4.4 g per tanaman lebih tinggi 83,3% dan 22,2% dibanding dengan hasil dari varietas Tidar dan Anjasmoro (Suhartina, Purwantoro, dan Novita *et al.*, 2013). Varietas Dering 1 merupakan kedelai dengan biji warna kuning yang tahan atau toleran terhadap cekaman kekeringan. Pada kondisi cekaman 50% hasil tanaman kedelai Varietas Dering 1 turun sebesar 34,3%. Angka tersebut menjadi acuan bagi genotip atau galur-galur lain agar dapat menjadi galur atau vaietas tahan kekeringan.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Jalan Raya Kendalpayak No. 66, Kelurahan Kendalpayak Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Terletak pada ketinggian 445 mdpl. Rerata suhu harian berkisar antara 17,5° sampai 30°. Kelembaban udara relatif sebesar 90,5%. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dimulai dari bulan November 2017 hingga Februari 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah oven, pot, cangkul, timbangan digital, roll meter, plastik zip dan *coolbox*. Timbangan analitik untuk mengukur masa. Penggaris untuk mengukur tinggi tanaman. Plastik wrap dan *coolbox* digunakan untuk mencegah proses fisiologi sampel daun yang akan dihitung nilai kadar air relatif daunnya.

Bahan yang digunakan ialah benih 3 galur kedelai hitam (G162, A6 dan Hitam-5), varietas Detam-1 dan varietas Dering-1. Varietas Dering-1 digunakan sebagai varietas pembanding karena merupakan salah satu varietas unggul yang tahan kekeringan saat fase reproduksi sehingga hasil panennya tetap tinggi yaitu sebesar 2,0 ton.ha⁻¹. Pupuk kadang sapi dan pupuk anorganik Urea (46% nitrogen), SP-36 (36% P₂O₅) dan KCl (60% K₂O) serta pestisida Curacron 500EC (profenos 500g/L).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang menggunakan rancangan percobaan RAK (Rancangan Acak Kelompok). Rancangan tersebut digunakan untuk mencari pengaruh cekaman kekeringan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil, sehingga dapat diketahui ketahanan masing-masing galur kedelai hitam pada kondisi tercekam. Percobaan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu galur kedelai hitam terdiri dari A1 (Galur G162), A2 (Galur A6) dan A3 (Galur Hitam-5), A4 (Varietas Detam-1) serta A5 sebagai pembanding tahan kekeringan (Varietas Dering-1: kedelai kuning). Faktor kedua yaitu cekaman kekeringan terdiri dari 3 taraf cekaman kekeringan sebagai berikut: K1 tanaman kedelai tumbuh pada kondisi 100% kapasitas lapang, K2 tanaman kedelai tumbuh pada tingkat cekaman

keringan 80% dari kapasitas lapang dan K3 tanaman tumbuh pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Terdapat 15 perlakuan dengan tiga kali ulangan. Sehingga terdapat 45 satuan percobaan. Dari setiap satuan percobaan terdapat 4 pot. Dari setiap pot terdiri dari 2 tanaman, sehingga jumlah tanaman keseluruhan dari 360. Berikut merupakan kombinasi perlakuan galur kedelai hitam dan tingkat cekaman kekeringan:

Tabel 1. Perlakuan galur kedelai hitam dan tingkat cekaman kekeringan

Kode Perlakuan	Keterangan
A1K1	Kedelai hitam galur G162 dalam kondisi 100% kapasitas lapang
A1K2	Kedelai hitam galur G162 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang
A1K3	Kedelai hitam galur G162 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang
A2K1	Kedelai hitam galur A6 dalam kondisi 100% kapasitas lapang
A2K2	Kedelai hitam galur A6 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang
A2K3	Kedelai hitam galur A6 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang
A3K1	Kedelai hitam galur Hitam-5 dalam kondisi 100% kapasitas lapang
A3K2	Kedelai hitam galur Hitam-5 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang
A3K3	Kedelai hitam galur Hitam-5 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang
A4K1	Kedelai hitam galur Detam-1 dalam kondisi 100% kapasitas lapang
A4K2	Kedelai hitam galur Detam-1 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang
A4K3	Kedelai hitam galur Detam-1 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang
A5K1	Kedelai hitam galur Dering-1 dalam kondisi 100% kapasitas lapang
A5K2	Kedelai hitam galur Dering-1 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang
A5K3	Kedelai hitam galur Dering-1 dalam kondisi tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penentuan Kapasitas Lapang Media

Penentuan kapasitas lapang media bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang akan diberikan pada masing-masing perlakuan. Kapasitas lapang adalah kandungan air di dalam tanah, umumnya dicapai 2 atau 3 dari sejak terjadi pembasahan atau hujan, dan setelah proses drainase berhenti (Kurnia, Nurida dan Kusnadi, 2006). Penentuan kapasitas lapang media didasarkan dengan pendekatan jumlah air yang mengisi pori-pori tanah (Veihmeyer and Hedrickson, 1949). Menurut Abdurachman, Umi dan Ishak (2006) penentuan kadar air dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$KA = \frac{BB-BK}{BK} \times 100\%$$

Keterangan:

KA: Kadar air kapasitas lapang ditambahkan hingga mencapai kapasitas lapang

BB: berat basah tanah kapasitas lapang

BK: berat kering tanah oven

a. Berat Basah Kapasitas Lapang

Media tanam disiram hingga keadaan jenuh air. Keadaan jenuh air dicirikan dengan adanya air yang menetes dari media tanam. Permukaan media tanam diberi plastik untuk menghindari penguapan. Kemudian dibiarkan selama 48 jam. Setelah tidak ada air yang menetes lagi, tanah diambil sebanyak 100 g sehingga diperoleh data BB (berat basah kapasitas lapang). Pengambilan sampel secara komposit dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

b. Berat Kering

Media tanam yang telah ditimbang berat basahnya kemudian dioven selama 48 jam pada suhu 110°C. Setelah dilakukan pengovenan maka media tanam didinginkan didalam desikator kemudian ditimbang dan diperoleh data berat kering (BK).

Penambahan air disesuaikan dengan perlakuan. Untuk menjaga kondisi cekaman tetap berada ada perlakuan K1, K2, dan K3 maka pot setiap hari ditimbang. Volume air (Lampiran 5) ditambahkan sesuai dengan berat yang hilang

sampai dengan berat masing-masing perlakuan kembali seperti saat awal sebelum media ditanami.

3.4.2 Persiapan Media Tanam dan Penanaman

Media tanam berasal dari campuran tanah dan pupuk kandang yang telah digiling dan diayak menggunakan ayakan 2 mm. Media tanam yang sudah siap dimasukkan ke dalam pot berukuran 35 x 30 cm sebanyak 7 kg. Penanaman kedelai dilakukan dengan cara ditugal. Setiap pot diisi dengan 6 biji. Pada 14 HST dilakukan penjarangan, dari 6 tanaman kedelai yang sudah tumbuh yang sudah tumbuh disisakan 2 tanaman yang paling baik.

3.4.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, pemupukan, penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit.

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan sampai 14 hst dengan cara mengganti tanaman yang mati dengan benih tanaman baru.

2. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik SP36, Urea dan KCl. Cara aplikasi pupuk adalah dengan ditugal. Pemupukan SP36 dilakukan bersamaan dengan penanaman kedelai hitam. Dosis pupuk SP36 untuk kedelai hitam ialah 100 kg/ha atau 0,21 gram per pot. Pemupukan nitrogen menggunakan urea dengan dosis 50 kg/ha atau 0,105 g per pot. Pemupukan kalium menggunakan pupuk KCl dengan dosis untuk tanaman kedelai hitam ialah 5 kg/ha atau 0,105 g per pot. Pemupukan Urea dan KCl dilakukan dua kali yaitu pada 7 hst dan 35 hst.

3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara manual apabila terdapat gulma yang tumbuh pada pot.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Hama yang menyerang tanaman kedelai ialah hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*), ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dan ulat penggulung daun kedelai (*Lamprosema indica* F.). Pengendalian kutu kebul dilakukan dengan mekanik menggunakan yellow trap. Ulat grayak dan ulat penggulung daun dikendalikan

secara mekanik dengan mengumpulkan ulat secara manual. Pengendalian kimiawi juga dilakukan dengan penyemprotan pestisida dengan merk dagang Curacron.

3.5 Pengamatan

Perlakuan cekaman kekeringan mulai dilakukan saat tanaman berumur 14 hst dan pengamatan dilakukan pada 21 HST. Pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali. Pengamatan dilakukan pada parameter pertumbuhan dan komponen hasil panen. Parameter pertumbuhan terdiri dari tinggi, jumlah daun, luas daun, kadar air relatif daun. Parameter komponen hasil panen meliputi umur berbunga, jumlah bunga, jumlah polong, jumlah polong kosong, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, berat kering brangkasan dan umur panen.

Pada parameter pertumbuhan dilakukan 2 metode pengambilan sampel yaitu destruktif dan non-destruktif. Adapun cara pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan Non-destruktif

Pengamatan non-destruktif dilakukan tanpa merusak tanaman untuk mengetahui pertumbuhan kedelai hitam. Jumlah sampel tanaman yang diamati pada setiap perlakuan ialah 2 tanaman. Sehingga terdapat 180 tanaman yang diamati. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan 6 kali pada 21 HST hingga 49 HST dengan interval 7 hari sekali. Pengamatan terakhir dilakukan saat panen. Jumlah dan luas daun dilakukan setiap 7 hari sekali sebanyak 5 kali dimulai pada 21 HST hingga 49 HST. Adapun parameter pengamatan meliputi:

- a. Tinggi tanaman (cm), tinggi tanaman dapat diukur dari permukaan media hingga titik tumbuh tanaman menggunakan roll meter
- b. Jumlah daun, jumlah daun dapat dihitung secara manual setiap tanaman ketika daun telah membuka sempurna. Daun yang dihitung ialah daun trifoliage atau daun yang mempunyai 3 buah lamina dalam satu ibu tangkai.
- c. Luas daun (cm^2), pengamatan luas daun dilakukan dengan metode Panjang x Lebar (Linier) (Sitompul, 2016). Pengukuran luas daun dengan metode panjang x lebar diawali dengan penentuan konstanta daun kedelai. Penentuan konstanta berasal dari tanaman non-sampel sebanyak 40 helai daun. Pengambilan sampel dilakukan saat tanaman kedelai telah memiliki ukuran daun optimal yaitu saat

akhir masa vegetatif atau saat tanaman kedelai berumur 35 HST. Sampel daun sebanyak 40 tersebut, diukur panjang dan lebarnya serta luas daun aktualnya

$k = \frac{LD}{P \times L}$ ter (LAM). Nilai k didapat dari rerata konstanta 40 masing-masing konstata setiap helai sampel daun menggunakan persamaan dibawah ini:

Keterangan:

k: Konstanta

P: panjang daun

L: lebar daun

LD: rerata nilai setiap luas daun dari perhitungan menggunakan LAM

Sedangkan untuk pengukuran luas daun tanaman kedelai yang diberi perlakuan cekaman ialah sebagai berikut:

$$LD = \sum (k \times P_i \times L_i)$$

Keterangan:

LD : Luas daun satu tanaman

K : Konstanta

P_i : panjang daun

L_i : lebar daun

2. Pengamatan destruktif

Pengamatan destruktif dilakukan dengan mengambil atau merusak bagian tanaman. Pengamatan destruktif dilakukan untuk mengetahui kandungan air relatif daun (KARD). Pengukuran KARD berfungsi untuk mengetahui respon tanaman kedelai dalam menghadapi cekaman. Semakin tinggi nilai KARD maka tanaman semakin efisien dalam menggunakan dan memanfaatkan air dalam kondisi tercekam. Pengukuran dilakukan saat tanaman berumur 21 HST dan 42 hst. Pemilihan waktu pengukuran KARD pada umur 21 HST dan 42 HST ialah untuk mengetahui nilai KARD saat fase vegetatif dan generatif tanaman.

Sampel tanaman yang digunakan sama dengan sampel tanaman yang digunakan dalam pengukuran sampel non-destruktif. Menurut Mullan dan Julian (2010) Kandungan air relatif daun dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

- a. Sampel daun yang dipilih ialah 2 daun dari setiap ulangan dengan penampakan luar yang baik, tidak rusak akibat serangga dan tidak terdapat jaringan yang mati. Sampel kemudian dibungkus dengan menggunakan plastik klip dan disimpan dalam *cool box* yang diberi es batu untuk menjaga keadaan daun seperti saat awal dipetik dan agar tidak terjadi respirasi yang berlebihan.
- b. Daun kemudian dibawa ke laboratorium dan dipotong dengan luasan 10 cm² untuk semua perlakuan. Sampel daun berukuran 10 cm² ditimbang sehingga didapatkan berat daun segar (FW).
- c. Daun yang telah ditimbang kemudian ditempatkan pada toples kaca yang berisi aquades. Toples kaca kemudian diletakkan dikardus untuk menciptakan ruangan tanpa cahaya dan disimpan pada *cool storage* dengan suhu 5⁰ C selama 24 jam. Penempatan pada ruang yang gelap dan pengaturan suhu bertujuan untuk mencegah daun melakukan proses fisiologi
- d. Sampel daun yang telah didiamkan selama 24 jam kemudian dikeringanginkan dengan cepat menggunakan kain dan ditimbang untuk mendapatkan berat turgid daun (TW).
- e. Sampel daun kemudian dioven pada suhu 80⁰ C selama 24 jam dan ditimbang untuk mendapatkan berat daun kering (DW)

Dari hasil pengukuran diatas kemudian dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KARD = \frac{FW - DW}{TW - DW} \times 100\%$$

Keterangan:

KARD: Kandungan air daun relatif

FW : Berat daun segar

DW : Berat daun kering

TW : Berat daun turgid

Pada parameter hasil panen meliputi:

- a. Umur berbunga (HST), umur berbunga dihitung saat 50% sampel muncul bunga.
- b. Jumlah bunga per tanaman, dihitung setiap 3 hari sekali dari mulai munculnya bunga hingga terjadi pembentukan buah.
- c. Jumlah buku subur per tanaman, buku subur dihitung saat panen dengan menghitung buku batang yang terdapat polong.
- d. Jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong isi dihitung saat panen dengan menghitung semua polong yang berhasil membentuk biji.
- e. Jumlah polong kosong, jumlah polong dihitung saat panen dengan menghitung semua polong yang tidak berhasil menjadi biji sama sekali.
- f. Bobot biji per tanaman (g), bobot biji dihitung saat biji sudah dipisahkan dengan kulit polong.
- g. Bobot 100 biji (g), biji dari 4 tanaman dicampur kemudian diambil secara acak. Dari setiap ulangan dilakukan 2 kali perhitungan 100 biji tanaman kemudian biji ditimbang.
- h. Bobot kering brangkasan, dihitung saat panen dilakukan dengan menimbang brangkasan tanaman yang sudah dioven. Brangkasan merupakan bagian tanaman yang tidak masuk dalam bagian ekonomis. Bagian tanaman kedelai yang termasuk dalam brangkasan ialah akar, daun, batang dan kulit polong. Brangkasan tersebut dioven dengan suhu 60°C selama dua hari atau sampai beratnya konstan. Kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.
- i. Umur Panen, umur panen dihitung saat 50% sampel telah masak fisiologis ditandai dengan 90% daun telah menguning..

3.6 Data dan Analisis Data

Analisa data menggunakan analysis of variance (ANOVA) dilakukan untuk menguji pengaruh perlakuan stadia tumbuh dan tingkat cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan hasil panen kedelai hitam. Apabila terdapat pengaruh nyata maka data diuji lanjut yaitu dengan uji BNT pada taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan dari setiap pengaruh perlakuan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan kadar relatif air daun. Berikut merupakan data selama penelitian berlangsung:

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang dapat dijadikan kriteria seleksi tanaman kedelai unggul karena dapat mempengaruhi hasil panen. Tinggi tanaman diukur mulai 21 HST hingga 49 HST dan saat panen. Hasil analisa ragam ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 28 HST hingga 42 HST dan saat panen. Tabel 3 menampilkan tinggi tanaman pada umur 21 HST dan 49 HST, galur tanaman dan cekaman kekeringan tidak menunjukkan adanya interaksi namun tetap memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Kedelai pada Berbagai Tingkat Cekaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm Tanaman ⁻¹) Pada Umur... (HST)							
	28		35		42		Saat Panen	
G162 + 100% KL	38,58	cde	50,03	cd	60,00	d	68,53	e
G162 + 80% KL	40,48	cde	50,25	cd	60,59	d	69,67	e
G162 + 60% KL	38,65	cde	46,79	bcd	59,85	d	68,95	e
A6 + 100% KL	41,74	de	52,06	cd	60,89	d	66,42	de
A6 + 80% KL	35,43	cd	49,85	cd	57,59	cd	63,83	cde
A6 + 60% KL	26,10	a	35,13	a	43,19	a	47,25	a
Hitam-5 + 100% KL	34,08	bc	46,08	bc	55,49	bcd	58,50	bcd
Hitam-5 + 80% KL	27,83	ab	39,42	ab	50,46	abc	56,75	bc
Hitam-5 + 60% KL	28,40	ab	40,50	ab	47,63	ab	53,17	ab
Detam-1 + 100% KL	42,72	e	55,25	d	62,45	d	67,47	e
Detam-1 + 80% KL	39,09	cde	46,38	cb	57,34	cd	61,42	bcde
Detam-1 + 60% KL	25,21	a	33,71	a	42,02	a	46,48	a
Dering-1 + 100% KL	39,15	cde	51,79	cd	61,54	d	66,85	de
Dering-1 + 80% KL	40,16	cde	50,88	cd	62,68	d	66,37	de
Dering-1 + 60% KL	39,01	cde	51,67	cd	61,50	d	66,50	de
BNT 5%	6,56		8,60		9,17		8,53	
KK (%)	10,94		11,03		9,75		8,24	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang.

Interaksi galur dan cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman saat umur 28 HST hingga 42 HST. Galur yang memiliki tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata meskipun mengalami cekaman kekeringan ialah galur G162 dan Hitam-5. Namun jika dibandingkan dengan varietas pembanding, hanya galur G162 yang tingginya sama. Pada kondisi tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang tinggi galur A6 dan Detam-1 lebih rendah baik bila dibandingkan dengan kondisi tanpa cekaman ataupun dibandingkan dengan varietas pembanding.

Semua galur yang diuji merupakan galur *determinate*. Penelitian yang dilakukan di rumah kaca memberikan pengaruh terhadap adanya etiolasi batang. Pemanjangan batang tetap terjadi meskipun telah memasuki fase generatif. Maka untuk mengetahui pengaruh cekaman kekeringan terhadap tinggi dari setiap galur dilakukan pengukuran tinggi tanaman pada saat panen. Pada kondisi cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang, galur yang mempunyai tinggi paling baik ialah galur G162. Meskipun mengalami cekaman kekeringan galur G162 mempunyai tinggi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa cekaman ataupun dengan varietas pembanding. Galur Hitam-5 mempunyai tinggi tanaman yang tidak dipengaruhi oleh kondisi cekaman, namun tinggi tanaman lebih rendah jika dibanding dengan varietas pembanding. Hingga saat panen, galur A6 dan Detam-1 memiliki tinggi yang rendah dibandingkan dengan galur lain dan varietas pembanding.

Pada umur 21 HST dan 49 HST tidak terdapat interaksi antara galur dan cekaman kekeringan. Galur dan cekaman kekeringan memberikan pengaruh secara terpisah terhadap tinggi tanaman. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 21 HST tinggi tanaman galur kedelai hitam lebih rendah dibanding dengan varietas pembanding. Pada umur 49 HST galur yang memiliki tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding ialah galur G162, sedangkan A6, Hitam-5 dan Detam-1 memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah dibanding dengan varietas pembanding, Dering-1. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman. Pada umur 21 dan 42 HST tinggi tanaman kedelai hitam tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan 100% kapasitas lapang dengan cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang. Tinggi tanaman turun pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang.

Tabel 3. Tinggi Tanaman pada Umur 21 dan 49 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm Tanaman ⁻¹) Pada Umur... (HST)	
	21	49
Galur		
G162	21.49 ab	66.70 b
A6	20.65 a	59.43 a
Hitam-5	23.10 b	55.72 a
Detam-1	21.00 a	57.00 a
Dering-1	25.09 c	65.74 b
BNT 5%	1.89	6.05
Cekaman Kekeringan		
100% KL	23.23 a	65.07 b
80% KL	22.37 ab	62.52 b
60% KL	21.20 a	55.16 a
BNT 5%	1.47	4.69
KK	8.81	10.29

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang.

b. Jumlah Daun

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi galur dan cekaman kekeringan terhadap jumlah daun tanaman. Galur dan cekaman kekeringan secara terpisah mempengaruhi jumlah daun tanaman. Galur berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pada umur 21 HST hingga 49 HST. Sedangkan cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata saat tanaman berumur 28 HST hingga 49 HST. Data jumlah daun dari masing galur-galur ditampilkan pada tabel 4.

Setiap galur memiliki jumlah daun yang berbeda-beda. Pada umur 21 HST dan 28 HST galur yang mempunyai jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 ialah Hitam-5 dan Detam-1, sedangkan galur G162 dan A6 jumlah daunnya lebih rendah. Pada umur 35 HST galur yang memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 ialah G162 dan Detam-1. Sedangkan pada umur 42 dan 49 HST galur G162 memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1. Galur A6 dan Detam-5 memiliki jumlah daun yang sama, namun lebih rendah dari Dering-1. Hitam-5 merupakan galur yang memiliki jumlah daun paling sedikit pada umur 35 HST hingga 49 HST.

Tabel 4. Jumlah Daun Tanaman Kedelai

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai Tanaman ⁻¹) pada Umur(HST)				
	21	28	35	42	49
Galur					
G162	4,47 a	6,17 a	9,17 bc	9,31 bc	9,17 c
A6	4,61 ab	6,22 b	8,78 ab	8,61 b	8,22 b
Hitam-5	4,67 abc	6,58 ab	8,28 a	7,67 a	7,25 a
Detam-1	4,92 bc	6,69 b	9,31 bc	8,61 b	8,50 b
Dering-1	4,94 c	6,92 b	9,78 c	9,64 c	9,17 c
BNT 5%	0,3	0,46	0,62	0,74	0,6
Cekaman Kekeringan					
100% KL	4,87	6,80 b	9,50 b	9,52 b	9,05 c
80% KL	4,70	6,65 b	9,13 b	8,67 a	8,47 b
60% KL	4,60	6,10 a	8,55 a	8,12 a	7,87 a
BNT 5%	tn	0,36	0,48	0,58	0,47
KK (%)	6,61	7,38	7,07	8,77	7,38

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang. tn = tidak berbeda nyata.

Jumlah daun juga dipengaruhi oleh adanya cekaman kekeringan. Pada umur 28 HST hingga 49 HST tingkat cekaman kekeringan memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman. Umur 28 hingga 35 HST cekaman kekeringan 80% tidak mempengaruhi jumlah tanamn. Pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang jumlah daun mengalami penurunan. Pada umur 42 HST jumlah daun mengalami penurunan pada tingkat cekaman 80% dan 60% dari kapasitas lapang. Pada umur 49 HST tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang mampu menurunkan jumlah daun sebesar 6,45% . Sedangkan pada tingkat cekaman kekeringan yang lebih besar, yaitu tingkat cekaman 60 dari kapasitas lapang penurunan jumlah daun mencapai 13,08% .

c. Luas Daun

Luas daun menjadi salah satu parameter yang diukur untuk mengetahui respon tanaman terhadap cekaman kekeringan. Tanaman yang tahan kekeringan mempunyai luas daun yang sama dengan tanaman yang tumbuh tanpa cekaman.

Tabel 5. Luas Daun Tanaman Kedelai pada Berbagai Tingkat Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Luas Daun (cm Tanaman ⁻¹) pada Umur(HST)										
	21		28		35		42		49		
Galur											
G162	174,79		337,56	a	762,25		986,63		1024,78	b	
A6	188,13		390,60	a	705,74		893,67		912,50	a	
Hitam-5	209,61		519,30	b	744,46		876,50		900,52	a	
Detam-1	208,03		386,78	a	750,88		874,48		897,69	a	
Dering-1	192,89		362,71	a	717,91		881,82		936,24	a	
BNT 5%	tn		64,05		tn		tn		81,97		
Cekaman Kekeringan											
100% KL	211,17	b	474,01	c	843,763	c	1032,71	c	1024,25	b	
80% KL	196,80	ab	399,09	b	738,911	1	921,50	b	963,46	b	
60% KL	176,09	a	325,09	a	626,079	3	753,64	a	815,33	a	
BNT 5%	21,78		49,61		88,07		74,61		63,50		
KK (%)	14,96		16,61		15,99		11,05		9,09		

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara galur dan cekaman kekeringan. Kedua faktor tersebut mempegaruhi luas daun secara terpisah. Data luas daun ditampilkan pada tabel 4. Galur memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun per tanaman pada umur 28 HST dan 49 HST. Pada umur 28 HST galur G162, A6 dan Detam-1 memiliki luas daun daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1. Sedangkan galur Hitam-5 memiliki luas daun yang paling besar. Luas daun Hitam-5 bahkan lebih tinggi dibanding dengan Dering-1. Pada umur 49 HST galur A6, Hitam-5 dan Detam-1 memiliki luas daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1. Galur G162 mempunyai jumlah daun yang paling tinggi dibanding dengan galur lain.

Luas daun juga dipengaruhi oleh adanya cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman kedelai pada umur 21 HST hingga 49 HST. Pada umur 21 HST luas daun tanaman mengalami penurunan pada tingkat cekaman 60%. Penurunan luas daun sebesar 16,61%. Pada umur 28-42 HST setiap tingkat cekaman kekeringan mempunyai luas daun yang berbeda nyata. Pada tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang luas daun tanaman turun sebesar 10,77%. Sedangkan tingkat cekaman 60%

mampu menurunkan luas daun tanaman hingga 27,03%. Pada pengamatan terakhir, tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun. Namun cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang menurunkan luas daun tanaman hingga 20,40%.

d. Kadar Air Relatif Daun Tanaman

Kadar air relatif daun menggambarkan kemampuan tanaman dalam menyimpan air. Kadar air relatif daun akan turun seiring dengan meningkatnya cekaman kekeringan akibat kurangnya jumlah air yang dapat diserap oleh tanaman. Tanaman yang memiliki kadar air relatif daun yang tinggi meskipun mengalami cekaman kekeringan merupakan tanaman yang mampu menggunakan air dengan efisien. Data kadar air relatif daun ditampilkan pada Tabel 5. Dari analisa ragam menunjukkan bahwa cekaman kekeringan tidak berpengaruh nyata pada saat tanaman berumur 21 HST. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air relatif daun tanaman kedelai pada saat tanaman berumur 42 HST.

Tabel 6. Kadar Air Relatif Daun Tanaman Kedelai

Perlakuan	Kadar Air Relatif Daun (%) pada Umur... (HST)	
	21	42
G162 + 100% KL	77,07	82,21 bcd
G162 + 80% KL	73,79	92,44 d
G162 + 60% KL	77,90	84,60 cd
A6 + 100% KL	73,51	91,56 d
A6 + 80% KL	79,89	71,93 abc
A6 + 60% KL	71,23	58,92 a
Hitam-5 + 100% KL	77,51	77,08 bcd
Hitam-5 + 80% KL	66,32	80,81 bcd
Hitam-5 + 60% KL	75,62	84,25 cd
Detam-1 + 100% KL	84,64	91,20 d
Detam-1 + 80% KL	78,39	78,68 bcd
Detam-1 + 60% KL	62,73	66,88 abc
Dering-1 + 100% KL	76,10	80,33 bcd
Dering-1 + 80% KL	65,38	82,23 bcd
Dering-1 + 60% KL	75,45	76,95 bcd
BNT 5%	tn	16,26
KK (%)	10,14	12,18

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang, tn: tidak nyata

Pada pengukuran kedua saat tanaman berumur 42 HST cekaman kekeringan mampu menurunkan kadar air relatif daun. Kadar air relatif daun berkisar antara 58,92% hingga 92,44%. Galur yang mengalami penurunan kadar air relatif daun ialah galur A6 dan Detam-1. Pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang, Galur A6 mengalami penurunan kadar air hingga 35,64%. Kadar air varietas Detam-1 pada kondisi tanpa cekaman terbilang tinggi namun adanya peningkatan cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang mampu menurunkan kadar air hingga 17,27%. Galur G162 dan Hitam-5 mampu mempertahankan kadar air relatif daun meskipun berada pada kondisi tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang.

4.1.2 Komponen Hasil Panen

Pada parameter komponen hasil meliputi umur berbunga, jumlah bunga, jumlah polong isi, jumlah polong kosong, bobot biji pertanaman dan bobot 100 biji. Berikut merupakan data yang diperoleh selama pengamatan:

a. Umur Berbunga

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi galur dengan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap umur tanaman berbunga. Umur berbunga tanaman kedelai ditampilkan pada Tabel 6. Umur bebunga tanaman berkisar antara 29 HST hingga 37,7 HST. Pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang mampu mempercepat umur berbunga tanaman. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan mempunyai umur berbunga yang lebih cepat dibanding dengan tanaman yang tumbuh pada kondisi tanpa cekaman karena cekaman kekeringan membuat tanaman cenderung menyelesaikan siklus hidupnya lebih singkat (Farooq, Wahid dan Kobayashi *et al.*, 2010).

Galur A6 yang ditanam pada kondisi tingkat cekaman kekeringan 60% berbunga lebih dulu dibanding dengan tanaman yang ditanam pada kondisi tanpa cekaman dan tingkat cekaman 80% dari kapasitas lapang. Detam-1 pada kondisi tingkat cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang berbunga lebih cepat daripada tanaman yang ditanam pada kondisi tanpa cekaman. Namun jika dibandingkan dengan tanaman pada kondisi tingkat cekaman 80% umur berbunga tidak berbeda nyata.

Umur berbunga varietas Dering tidak dipengaruhi oleh adanya cekaman kekeringan karena umur berbunga disetiap tingkat cekaman tidak berbeda nyata.

Sama dengan Dering-1, galur G162 dan Hitam-5 tidak terdapat perbedaan disetiap tingkat cekaman kekeringan. Galur Hitam-5 memiliki umur berbunga yang lebih cepat dikarenakan faktor genetik. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan cekaman kekeringan pada umur berbunga Hitam-5.

Tabel 7. Umur Berbunga dan Umur Panen Tanaman Kedelai

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)	Umur Panen (HST)
G162 + 100% KL	33,67 b	78,33 cd
G162 + 80% KL	33,00 b	77,67 cd
G162 + 60% KL	33,00 b	77,33 bc
A6 + 100% KL	37,00 ef	86,33 i
A6 + 80% KL	35,67 cd	86,33 i
A6 + 60% KL	33,00 b	82,33 fg
Hitam-5 + 100% KL	29,00 a	73,67 a
Hitam-5 + 80% KL	29,00 a	74,67 a
Hitam-5 + 60% KL	29,00 a	75,33 ab
Detam-1 + 100% KL	37,33 f	86,33 i
Detam-1 + 80% KL	36,33 def	85,67 hi
Detam-1 + 60% KL	36,00 cde	83,67 gh
Dering-1 + 100% KL	36,00 cde	80,00 de
Dering-1 + 80% KL	36,00 cde	80,67 ef
Dering-1 + 60% KL	35,00 c	80,67 ef
BNT 5%	1,21	2,17
KK (%)	2,12	1,61

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang.

b. Jumlah Bunga

Bunga merupakan organ reproduktif yang dapat menghasilkan polong kedelai. Jumlah bunga menjadi salah satu parameter pengukuran karena berhubungan dengan jumlah polong yang akan terbentuk. Data jumlah bunga per tanaman kedelai ditampilkan pada Tabel 8. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman kedelai. Jumlah bunga kedelai dari 5 tanaman yang diuji berkisar 33,08 hingga 52,08 per tanaman.

Pada kondisi tanpa cekaman, galur A6 mampu menghasilkan bunga hingga 46,92 bunga per tanaman. Namun kondisi cekaman 60% dari kapasitas lapang mampu mengurangi jumlah bunga hingga 19,82%. Cekaman kekeringan mampu menurunkan jumlah bunga tanaman Detam-1 hingga 29,28%. Jumlah bunga galur A6 dan Detam-1 yang mengalami penurunan lebih rendah jika dibanding dengan varietas pembanding.

Galur G162 dan Hitam-5 mempunyai jumlah bunga yang sama pada setiap tingkat cekaman kekeringan. Jika dibandingkan dengan varietas pembanding, jumlah bunga galur G162 tidak berbeda nyata. Jumlah galur Hitam-5 jauh lebih sedikit jika dibanding dengan Dering-1. Pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang jumlah bunga galur Hitam-5 28,45% lebih sedikit jika dibanding dengan Dering-1.

Tabel 8. Jumlah Bunga, Buku Subur dan Polong Tanaman Kedelai

Perlakuan	Jumlah Bunga (Bunga Tan. ⁻¹)		Jumlah Buku Subur (Buku Tan. ⁻¹)		Jumlah Polong (Polong. Tanaman ⁻¹)			
					Polong Isi		Polong Hampa	
G162 + 100% KL	22,21	cd	15,17	cde	28,42	de	1.08	ab
G162 + 80% KL	21,29	bc	16,42	de	28,00	de	1.00	ab
G162 + 60% KL	20,98	bc	14,67	cd	25,67	cd	0.25	a
A6 + 100% KL	23,70	cd	18,08	e	31,58	ef	4.42	c
A6 + 80% KL	20,59	abc	11,25	ab	16,50	ab	0.83	ab
A6 + 60% KL	17,67	a	11,33	ab	14,33	a	3.17	c
Hitam-5 + 100% KL	22,09	bc	13,42	bc	20,42	bc	1.17	ab
Hitam-5 + 80% KL	23,45	cd	11,42	ab	17,42	ab	0.50	ab
Hitam-5 + 60% KL	23,76	cd	10,42	a	17,08	ab	0.67	ab
Detam-1 + 100% KL	22,98	cd	15,92	cde	35,17	f	0.75	ab
Detam-1 + 80% KL	21,44	bc	16,67	de	24,83	cd	1.83	b
Detam-1 + 60% KL	18,58	ab	14,08	bcd	14,83	ab	3.42	c
Dering-1 + 100% KL	25,18	d	16,58	de	29,92	def	0.83	ab
Dering-1 + 80% KL	25,08	d	13,92	bc	28,42	de	0.67	ab
Dering-1 + 60% KL	25,01	d	13,42	bc	28,17	de	0.83	ab
BNT 5%	3,28		2,99		5,68		0,41*	
KK	8,81		12,61		14,13		17,95	

Keterangan: *analisa ragam menggunakan data tranformasi kuadrat. Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, Tan: Tanaman, KL: Kapasitas Lapang. Tan⁻¹: per tanaman.

c. Jumlah Buku Subur

Buku subur merupakan ruas batang atau buku batang tempat polong melekat. Dari analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah buku subur tanaman kedelai. Data buku subur taaman ditampilkan pada Tabel 7. Rerata jumlah buku subur per tanaman pada penelitian berkisar antara 10,42 hingga 18,08 buku per tanaman.

Jumlah buku subur tanaman G162 dan Detam-1 tidak berbeda nyata pada setiap tingkat cekaman kekeringan. Galur Hitam-5 pada tingkat cekaman 80% dari kapasitas lapang memiliki jumlah buku subur yang sama dengan kondisi tanpa cekaman. Penurunan jumlah buku subur terjadi pada tingkat cekaman kekeringan hingga 60% dari kapasitas lapang.

Jumlah buku subur galur G162 dan Detam-1 pada semua perlakuan tingkat cekaman kekeringan sama dengan varietas pembanding. Jumlah buku subur galur G162 dan Detam-1 berkisar antara 14,67 hingga 16,67 buku per tanaman. Meskipun galur A6 mengalami penurunan buku subur pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang. Jumlah buku subur galur A6 tidak berbeda nyata jika dibanding dengan varietas pembanding. Galur Hitam-5 mengalami penurunan jumlah buku subur memiliki jumlah buku subur yang lebih sedikit dibanding dengan varietas pembanding.

d. Jumlah Polong Isi

Jumlah polong isi tanaman kedelai ditampilkan pada Tabel 8. Dari hasil analisa ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi galur dengan cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong isi per tanaman. Jumlah polong isi tanaman kedelai berkisar antara 14,33 hingga 35,17 polong per tanaman. Cekaman kekeringan mampu menurunkan jumlah polong isi galur A6 dan Detam-1. Pada tingkat cekaman 80% dari kapasitas lapang jumlah polong isi galur A6 dan Detam-1 mengalami penurunan. Begitu pula pada kondisi ccekaman kekerngan 60% dari kapasitas lapang jumlah polong isi kedua galur tersebut turun hingga 57,83%. Jika dibandingkan dengan varietas Dering-1 pada kondisi yang sama, polong isi galur A6 dan Detam-1 jauh lebih rendah.

Polong isi galur G162 dan Hitam-5 tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan cekaman kekeringan. Jika dibandingkan dengan varieta pembanding, galur G162

mempunyai jumlah polong isi yang sama pada semua perlakuan tingkat cekaman. Pada tingkat cekaman hingga 80% dari kapasitas lapang jumlah polong isi Detam-1 sama dengan Dering-1. Jumlah polong isi galur A6 pada kondisi tanpa cekaman tidak berbeda nyata dengan Dering-1. Galur Hitam-5 mempunyai jumlah polong isi jauh lebih sedikit dibanding dengan Dering-1. Pada kondisi tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang selisi jumlah polong isi jika dibandingkan dengan Dering-1 mencapai 39,37%.

e. Jumlah Polong Hampa

Jumlah polong hampa ditampilkan pada Tabel 8. Dari analisa ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi galur dengan cekaman kekeringan berpengaruh yang nyata terhadap jumlah polong hampa tanaman kedelai. Jumlah polong hampa berkisar antara 0,52 hingga 4,42 per tanaman. Jumlah polong hampa juga menjadi komponen penting dalam seleksi guna mendapatkan galur dengan hasil panen yang tinggi. Meskipun tidak mempunyai pengaruh langsung terhadap hasil panen tanaman, galur yang tahan kekeringan dapat ditunjukkan melalui rendahnya presentase polong hampa.

Cekaman kekeringan mampu meningkatkan jumlah polong hampa Detam-1. Polong hampa Detam-1 tidak berbeda nyata hingga pada perlakuan cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang. Jumlah polong hampa meningkat pada cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Jumlah polong hampa 78,07% lebih banyak jika dibanding dengan perlakuan tanpa cekaman. Galur A6 memiliki jumlah polong paling hampa sedikit pada perlakuan cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang. Tanaman yang tumbuh pada kondisi tanpa cekaman dan cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang memiliki jumlah polong hampa yang sama.

Tanaman kedelai yang mempunyai jumlah polong hampa yang tidak berbeda nyata pada setiap cekaman ialah G162 dan Hitam-5. Perbedaan tingkat cekaman kekeringan tidak mempengaruhi jumlah polong hampa kedua galur tersebut. Selain tidak berbeda nyata antar perlakuan cekaman jumlah polong hampa galur G162 dan Hitam-5 sama dengan Dering-1 pada semua tingkat cekaman. Jumlah polong hampa kedua galur tersebut berkisar antara 0,25 hingga 1,17 polong per tanaman.

f. Bobot Biji

Bobot biji tanaman kedelai ditampilkan pada Tabel 9. Berdasarkan analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap bobot biji tanaman. Bobot biji per tanaman menjadi salah satu parameter yang penting karena mempunyai pengaruh terhadap hasil panen tanaman kedelai. Bobot biji dari kelima tanaman kedelai berkisar antara 5,39 g sampai 10,52 g per tanaman.

Cekaman kekeringan mampu mengakibatkan penurunan bobot biji per tanaman. Galur yang mengalami penurunan bobot biji akibat adanya cekaman kekeringan ialah galur A6 dan Detam-1. Penurunan bobot biji terjadi pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang. Galur A6 perlakuan cekaman air 60% dari kapasitas lapang mengalami penurunan bobot biji hingga 48,26%. Sedangkan Detam-1 mengalami penurunan sebesar 46,23% pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang

Tabel 9. Bobot Biji dan Bobot 100 Biji Tanaman Kedelai

Perlakuan	Bobot Biji (g Tanaman ⁻¹)		Bobot 100 biji (g)		Bobot Kering Brangkasan (g Tanaman ⁻¹)	
G162 + 100% KL	9,28	cde	10,10	bc	21,21	ef
G162 + 80% KL	9,30	cde	11,32	cd	20,40	def
G162 + 60% KL	9,21	cde	11,13	cd	18,80	cde
A6 + 100% KL	10,42	e	10,69	bcd	22,71	f
A6 + 80% KL	7,03	ab	9,03	ab	19,63	cdef
A6 + 60% KL	5,39	a	7,69	a	17,62	bcd
Hitam-5 + 100% KL	8,75	bcde	16,10	e	16,76	bc
Hitam-5 + 80% KL	8,53	bcd	16,22	e	14,67	ab
Hitam-5 + 60% KL	8,25	bcd	17,06	e	13,11	a
Detam-1 + 100% KL	10,52	e	12,02	d	22,41	f
Detam-1 + 80% KL	7,58	bc	10,40	bcd	20,01	cdef
Detam-1 + 60% KL	5,61	a	8,14	a	16,71	bc
Dering-1 + 100% KL	9,58	de	10,77	bcd	22,45	f
Dering-1 + 80% KL	8,45	bcd	10,18	bc	20,47	def
Dering-1 + 60% KL	8,75	bcde	10,61	bcd	21,74	ef
BNT 5%	1,84		1,75		3,52	
KK (%)	13,04		9,13		10,93	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%, HST: Hari Setelah Tanam, KL: Kapasitas Lapang

Bobot biji galur G162 dan Hitam-5 tidak berbeda nyata pada setiap tingkat cekaman. Bobot biji kedua galur tersebut juga tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding. Galur A6 dan Detam-1 juga mempunyai hasil yang sama dengan varietas pembanding, namun hanya pada perlakuan cekaman kekeringan 80%. Pada cekaman kekeringan yang lebih lanjut, yaitu 60% dari kapasitas lapang, bobot biji dua galur tersebut berbeda nyata dengan varietas pembanding. Pada kondisi 60% dari kapasitas lapang, bobot biji Dering-1 62,68% lebih tinggi dibanding dengan A6 dan 55,97% lebih tinggi dari Detam-1.

g. Bobot 100 biji

Data bobot 100 biji tanaman ditampilkan pada Tabel 8. Perlakuan galur dan cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot 100 biji galur kedelai hitam. Bobot 100 biji dari kelima tanaman kedelai berkisar antara 7,69 hingga 17,06 g. Bobot 100 biji digunakan untuk menampilkan perbedaan ukuran biji tanaman. Ukuran biji tanaman menjadi salah satu parameter yang penting, karena petani di Indonesia memiliki kecenderungan untuk menanam kedelai yang mempunyai ukuran biji besar (Krisdiana, 2013).

Cekaman kekeringan hingga 60% dari kapasitas lapang mampu menurunkan bobot 100 biji galur A6 dan Detam-1. Bobot 100 biji tanaman galur A6 mengalami penurunan sebesar 28,06% pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Sedangkan Detam-1 mengalami penurunan bobot 100 biji sebesar 32,28%. Pada kondisi tanpa cekaman hingga cekaman 80% dari kapasitas lapang, A6 dan Detam-1 memiliki ukuran biji sedang. Namun pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang ukuran biji turun pada kategori ukuran biji kecil.

Galur G162 mempunyai bobot 100 biji yang tidak berbeda nyata pada setiap tingkat cekaman kekeringan. Bobot 100 biji berkisar antara 10,10 g hingga 11,32 g. Galur G162 mempunyai ukuran biji yang sama dengan varietas Dering-1. Keduanya berada pada kategori ukuran biji sedang. Galur Hitam-5 juga memiliki bobot 100 biji yang sama pada setiap tingkat cekaman. Data bobot 100 biji galur hitam-5 berkisar antara 16,10 g hingga 17,06 g. Ukuran biji galur Hitam-5 berbeda nyata dengan Dering-1. Biji kedelai hitam galur Hitam-5 56,52% lebih besar dibanding dengan Dering-1. Hitam-5 memiliki ukuran biji dengan kategori besar.

h. Bobot Kering Brangkas

Data berat kering brangkas ditampilkan pada Tabel 8. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi galur dengan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap berat kering brangkas tanaman kedelai. Berat kering brangkas tanaman kedelai pada penelitian ini berkisar antara 13,11 g sampai 22,71 g.

Cekaman kekeringan menurunkan bobot kering brangkas galur A6, Hitam-5 dan Detam-1. Cekaman kekeringan 80% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering brangkas galur A6, Hitam-5 dan Detam-1. Namun pada tingkat cekaman yang lebih banyak yaitu 60% dari kapasitas lapang ketiga galur tersebut mengalami penurunan berat kering. Pada Penurunan bobot kering brangkas masing-masing pada galur A6 sebesar 22,41%, galur Hitam-5 sebesar 21,78 dan Detam-1 sebesar 25,44%. Cekaman kekeringan mampu menurunkan bobot biomassa tanaman karena menghambat proses fotosintesis (Chartzoulakis, Patakas dan Kofidis *et al.*, 2002).

Tanaman kedelai yang memiliki berat kering brangkas yang sama pada setiap perlakuan ialah tanaman kedelai hitam galur G162. Galur G162 mempunyai ukuran tanaman yang sama dengan Dering-1 ditunjukkan dengan tidak adanya perbedaan yang nyata pada bobot kering brangkas. Pada kondisi tanpa cekaman tanaman galur A6 dan Detam-1 memiliki ukuran yang sama, sedangkan tanaman Hitam-5 ukurannya lebih kecil jika dibanding Varietas Dering-1. Penurunan bobot kering brangkas menyebabkan adanya perbedaan ukuran tanaman dengan Dering-1. Cekaman 60% dari kapasitas lapang perbedaan bobot kering brangkas dengan varietas pembanding ialah 18,95% pada galur A6, 40,77% pada galur Hitam-5 dan 23,14% pada Detam-1.

i. Umur Panen

Umur panen tanaman kedelai ditampilkan pada Tabel 7. Dari hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi galur cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap umur panen kedelai. Data umur panen tanaman berkisar antara 73,67 sampai 86,33 HST. Cekaman kekeringan mampu mempercepat umur panen tanaman galur A6 dan Detam-1. Umur panen galur A6 dan Detam-1 berbeda nyata pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang. Galur A6 pada kondisi 100% kapasitas lapang dipanen pada umur 86,33 HST sedangkan tanaman yang

mengalami cekaman 60% dari kapasitas lapang panen lebih cepat pada umur 82,33 HST. Sedangkan Detam-1 pada kapasitas lapang 100% dapat dipanen pada umur 86,33 HST dan pada kondisi tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang panen menjadi lebih cepat pada umur 83,67 HST.

Galur yang umur panen tidak dipengaruhi oleh adanya cekaman kekeringan ialah galur G162 dan Hitam-5. Umur panen tanaman galur G162 dan Hitam-5 tidak berbeda nyata pada semua perlakuan cekaman kekeringan. Galur G162 mempunyai umur panen antara 77,33 hingga 78,33 HST. Umur panen galur G162 tidak berbeda nyata dengan Dering-1. Galur Hitam-5 mempunyai umur panen antara 73,67 HST hingga 75,33 HST. Umur panen galur Hitam-5 lebih cepat jika dibandingkan dengan umur panen Dering-1 yang berkisar antara 80,00 HST hingga 80,66 HST.

4.2 Pembahasan

Pertumbuhan kedelai dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari dalam tubuh tanaman, dapat berupa faktor genetik. Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh tanaman atau berasal dari lingkungan, salah satunya ialah faktor ketersediaan air. Perbedaan galur yang digunakan dalam penelitian ini tentu saja memiliki pengaruh pertumbuhan dan hasil panen yang berbeda sesuai genetik. Namun selain genetik, pertumbuhan dan produksi tanaman juga dipengaruhi oleh adanya pengaruh lingkungan (Sitompul, 2016).

Air merupakan senyawa utama penyusun protoplasma. Selain berperan langsung dalam fotosintesis, air juga berfungsi sebagai pelarut zat senyawa-senyawa mineral yang merupakan nutrisi tanaman untuk bertumbuh dan berkembang. Air merupakan alat transportasi atau alat angkut bagi pemindahan nutrisi-nutrisi tanaman dari akar ke seluruh bagian tanaman melalui antar sel. Air juga berguna dalam menjaga turgiditas sel tanaman serta menjadi tenaga mekanik dalam pembesaran sel.

Cekaman kekeringan di tanah mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air bagi tanaman. Semakin meningkatnya cekaman kekeringan maka jumlah air dalam akan semakin sedikit. Sehingga kadar air dalam presentase kapasitas lapang akan semakin kecil pula. Ketersediaan air yang tidak mencukupi akan berpengaruh terhadap proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis dan respirasi. Adanya

penurunan laju fotosintesis dan transpirasi selama masa pertumbuhan akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan organ-organ vegetatif dan generatif. mempengaruhi hasil panen tanaman kedelai.

Paramater pertumbuhan pertama yang diukur ialah tinggi tanaman (Tabel 2). Tinggi tanaman dipengaruhi oleh adanya interaksi antara perlakuan galur dan cekaman kekeringan pada umur 28-42 HST dan saat panen. Galur-galur kedelai yang tidak tahan terhadap cekaman kekeringan akan mengalami penurunan tinggi tanaman. Galur A6 dan Detam-1 merupakan galur yang tidak tahan terhadap kekeringan. Pada kondisi cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang, tinggi tanaman keduanya mengalami penurunan tinggi tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Taufiq dan Muhammad (2013) bahwa cekaman kekeringan mampu mengurangi tinggi dan luas daun tanaman. Berkurangnya tinggi tanaman akibat cekaman air dipengaruhi oleh proses fisiologi tanaman yang terhambat. Air merupakan pengatur turgiditas sel stomata. Tanaman yang mengalami cekaman air mengalami penurunan konduktivitas stomata untuk mengurangi transpirasi (Mathobo, Marais, dan Steyn *et al.*, 2017). Menurunnya konduktivitas stomata mengakibatkan berkurangnya kandungan CO₂ yang berfungsi sebagai bahan fotosintesis. Sehingga ketika tanaman kekurangan air dan CO₂ laju fotosintesisnya akan turun dan menghambat pembentukan organ tanaman (Chartzoulakis, Patakas dan Kofidis *et al.*, 2002).

Galur G162 dan Hitam-5 memiliki tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Galur G162 juga memiliki tinggi yang sama dengan varietas pembanding. Sedangkan galur Hitam-5 memiliki tinggi yang lebih rendah dibanding dengan Dering-1. Tinggi tanaman menjadi salah satu parameter yang penting dijadikan sebagai acuan atau komponen penentu hasil karena mempunyai keeratan hubungan dengan komponen penentu hasil seperti jumlah cabang dan buku subur tanaman (Hakim, 2012).

Jumlah daun tanaman (Tabel 3) menunjukkan bahwa jumlah daun secara terpisah dipengaruhi oleh galur dan cekaman kekeringan. Galur atau genotipe tanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman. Galur yang memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 ialah G162 pada umur 49 HST. Sedangkan galur yang mempunyai jumlah daun yang paling

sedikit ialah Hitam-5. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman. Cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang menurunkan jumlah daun 13,08% pada umur 49 HST. Jumlah daun yang berkurang disebabkan oleh terhambatnya pembentukan organ akibat berkurangnya konduktifitas stomata dan fotosintesis tanaman (Mathobo, Marais, dan Steyn *et al.*, 2017).

Pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan adanya penambahan ukuran tanaman salah satunya dapat ditunjukkan melalui luas daun (Sitompul, 2016). Dalam menghadapi cekaman kekeringan salah satu bentuk adaptasi tanaman adalah dengan memperkecil ukuran daun. Ukuran daun Luas daun tanaman menjadi salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menyeleksi tanaman yang tahan terhadap kekeringan karena luas daun tidak tahan terhadap adanya cekaman kekeringan.

Galur tanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman pada umur 28 HST dan 49 HST. Sedangkan cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman pada umur 21 HST hingga 49 HST. Pada pengamatan terakhir, tingkat cekaman kekeringan 80% dari kapasitas lapang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun. Namun cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang menurunkan luas daun tanaman hingga 20,40%. Dalam menghadapi cekaman kekeringan salah satu bentuk adaptasi tanaman adalah dengan memperkecil ukuran daun (Farooq, 2009). Luas daun tanaman dipengaruhi oleh cekaman kekeringan (Taufiq dan Muhhamad, 2013).

Kadar air relatif daun merupakan salah satu parameter fisiologis yang umumnya digunakan untuk menyatakan perbandingan antara jumlah air daun pada kondisi tercekaman kekeringan dengan kondisi tidak tercekam. Kadar air relatif daun menggambarkan status atau jumlah air yang terkandung dalam daun (Sade, Galkin dan Moshelion, 2015). Kadar air relatif daun yang tinggi menunjukkan bahwa daun dapat menyimpan air agar tidak hilang akibat adanya evapotranspirasi. Pada fase generatif galur A6 dan Detam-1 mempunyai kadar air relatif yang tinggi saat berada pada kondisi tanpa cekaman, namun pada kondisi cekaman kekeringan 60% terjadi penurunan kadar air relatif daun yang signifikan. Galur A6 dan Detam-1 tidak mampu mempertahankan kadar air relatif daunnya menunjukkan bahwa

daya elak kekeringan buruk. Detam-1 memiliki perbedaan yang signifikan antara kadar air relatif daun pada kondisi tanpa cekaman dengan adanya tingkat cekaman kekeringan hingga 60%. Namun jika dibandingkan dengan varietas pembanding nilai kadar air relatif daunnya tidak berbeda nyata. Galur G162 dan Hitam-5 memiliki daya elak yang baik terhadap adanya cekaman kekeringan. Kedua galur tersebut mempunyai kadar air relatif daun yang tidak berbeda nyata disetiap cekaman kekeringan. Kadar air relatif daun juga tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding.

Umur berbunga dapat dipengaruhi oleh adanya interaksi anatar galur dengan cekaman kekeringan seperti yang diungkapkan oleh Miransarsi (2016) bahwa tanaman memiliki 2 mekanisme dalam menghadapi cekaman kekeringan, salah satunya yaitu dengan *drought escape*. Adaptasi tanaman dengan bentuk *escape* salah satunya ialah dengan pembungaan tanaman yang lebih cepat (Takeno, 2016; Shavrukov, Akhyrbek dan Satyvaldy *et al.*, 2017). Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan membentuk bunga lebih cepat agar dapat membentuk biji yang dapat digunakan untuk siklus hidup berikutnya. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan memproduksi hormon asam absisat lebih banyak. Produksi hormon absisat yang meningkat akan merangsang pembentukan hormon pembungaan florigen sehingga tanaman berbunga lebih awal (Ribboni, Galbiati dan Tonelli *et al.*, 2013).

Galur yang tidak tahan terhadap cekaman kekeringan, umur berbunganya lebih cepat dibanding dengan tanaman lain yang berada pada kondisi tanpa cekaman. Sedangkan, galur yang tahan kekeringan umur berbunga tidak dipengaruhi oleh adanya perbedaan tingkat cekaman kekeringan. Selain cekaman kekeringan, perbedaan umur berbunga tanaman juga dipengaruhi oleh genetik. Galur G162 tahan cekaman kekeringan ditunjukkan dengan tidak adanya pengaruh cekaman kekeringan dalam percepatan umur berbunga. Umur berbunga galur Hitam-5 selain tidak dipengaruhi oleh adanya cekaman kekeringan juga memiliki umur berbunga yang terbilang lebih cepat jika dibanding dengan galur dan varietas lain. Umur berbunga yang lebih cepat juga akan mempengaruhi umur panen menjadi genjah.

Cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman kedelai dari berbagai galur. Pada Tabel 8 ditampilkan bahwa galur G162 dan Hitam-5 merupakan tanaman yang tahan kekeringan karena memiliki jumlah bunga yang tidak berkurang meskipun tumbuh pada kondisi cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang. Galur A6 dan Detam-1 merupakan galur yang tidak tahan terhadap cekaman kekeringan karena mengalami penurunan jumlah bunga pada kondisi cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Galur G162, A6 dan Detam-1 mempunyai jumlah bunga per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1. Sedangkan Hitam-5 jumlah bunga per tanaman nyata lebih sedikit bila dibandingkan dengan Dering-1 dan galur lainnya.

Interaksi perlakuan galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah buku subur tanaman. Galur A6 dan Hitam-5 mengalami penurunan jumlah buku subur pada kondisi cekaman 60% dari kapasitas lapang. Sedangkan galur G162 dan Detam-5 mampu mempertahankan jumlah buku subur meskipun mengalami cekaman kekeringan. Penurunan jumlah buku subur dapat disebabkan oleh rendahnya fotosintesis serta tinggi tanaman. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan berkurang jumlah dan luas daunnya sehingga fotosintesisnya juga berkurang. Pembentukan organ vegetatif dan generatif juga akan mengalami penurunan pada kondisi kekeringan. Rendahnya tinggi tanaman dapat mengakibatkan penurunan jumlah buku subur karena tinggi tanaman mempunyai kolerasi positif, dimana semakin tinggi ukuran batang tanaman maka jumlah buku subur akan meningkat.

Buku subur tidak mempunyai kolerasi positif yang dengan hasil tanaman, namun buku subur mempunyai kolerasi positif yang nyata dengan jumlah polong isi (Krisnawati dan Adie, 2016). Dari empat galur kedelai hitam yang diuji ketahannya terhadap tingkat cekaman kekeringan yang berbeda, hanya galur Hitam-5 yang jumlah buku suburnya berbeda nyata dengan varietas Dering-1. Galur G162, A6 dan Detam-1 memiliki jumlah buku subur per tanaman tidak berbeda nyata dengan varietas Dering-1. Galur Hitam-5 pada kondisi 100% dan 80% kapasitas lapang memiliki jumlah buku subur yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1, namun pada tingkat cekaman 60%, jumlah buku subur kedelai hitam

varietas Detam-1 22,2% lebih sedikit dari varietas Dering-1 pada kondisi tingkat cekaman yang sama.

Jumlah buku subur Hitam-5 yang rendah dapat dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Galur Hitam-5 pada kondisi cekaman 60% dari kapasitas lapang mempunyai tinggi yang lebih rendah jika dibanding dengan Dering-1. Perbedaan tinggi tanaman galur Hitam-5 dengan varietas Dering-1 sebesar 18,97%. Adanya perbedaan tinggi tanaman mampu mengakibatkan adanya perbedaan pada jumlah buku subur antar dua tanaman tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim (2012) bahwa jumlah buku subur dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Dimana semakin tinggi tanaman mampu meningkatkan jumlah buku suburnya juga.

Polong isi merupakan salah satu komponen panen penentu hasil tanaman kedelai. Jumlah polong isi dapat menentukan hasil kedelai karena dengan semakin meningkatnya jumlah polong isi maka hasil kedelai juga akan meningkat (Hakim, 2012). Galur A6 dan Detam-1 memiliki jumlah polong isi yang tinggi pada kondisi tanpa cekaman, namun kondisi cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang mampu membuat jumlah polong isi per tanaman turun signifikan. Penurunan jumlah polong isi per tanaman dapat disebabkan oleh rendahnya fotosintesis (Mathobo *et al.* 2017; Farooq, Gogoi dan Barthakur *et al.*, 2016). Galur Hitam-5 memiliki jumlah polong isi tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan cekaman, namun hasilnya lebih rendah dibanding dengan varietas Dering-1. Dari parameter polong isi, galur kedelai hitam yang mempunyai ketahanan terhadap cekaman kekeringan ialah galur G162.

Jumlah polong hampa pada tanaman G612 dan Hitam-5 tidak berbeda nyata dengan varietas Dering-1. Tanaman galur A6 memiliki polong hampa yang sama banyaknya pada kondisi tanpa cekaman dan cekaman 60% dari kapasitas lapang. Sedangkan Detam-1 jumlah polong hampa meningkat ada kondisi cekaman 60% dari kapasitas lapang. Cekaman kekeringan memang berpengaruh nyata terhadap polong hampa yang meningkat, namun selain dipengaruhi oleh adanya cekaman kekeringan polong hampa juga dipengaruhi oleh posisi polong (Weibold, 2012). Varietas Dering-1 merupakan varietas tahan kering yang telah dilepas dijadikan acuan penentuan rendah atau tinggi dari jumlah polong hampa. Galur G162 dan Hitam-5 dapat dipilih sebagai galur yang baik karena memiliki jumlah polong

hampa yang stabil pada setiap perlakuan tingkat cekaman kekeringan. Serta jumlah polong hampa diantara kedua galur tersebut tidak berbeda nyata dengan jumlah polong varietas Dering-1 yang tahan kekeringan. Sedangkan galur A6 dan Detam-1 merupakan tanaman yang tidak tahan cekaman karena jumlah polong hampa meningkat ada kondisi cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Serta jika dibanding dengan varietas Dering-1 maka jumlah polong hampanya jauh lebih tinggi.

Bobot biji per tanaman merupakan salah satu parameter yang cukup penting karena berpengaruh nyata terhadap hasil panen kedelai. Selain memiliki pertumbuhan yang baik, penting bagi tanaman yang tahan kekeringan untuk mempertahankan bobot biji meskipun terjadi cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang. Varietas pembanding, Dering-1 dijadikan acuan untuk menentukan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan. Sebagai varietas yang tahan cekaman kekeringan Dering-1 memiliki bobot biji per tanaman yang sama baik pada kondisi 100% kapasitas lapang dengan yang berada pada cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang. Pada kondisi cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang, galur yang mempunyai hasil yang sama dengan bobot biji varietas Dering-1 ialah galur G162 dan Hitam-5. Selain tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding, dua galur kedelai hitam tersebut mempunyai bobot biji per tanaman yang sama meskipun tercekam hingga 60% dari kapasitas lapang.

Ukuran biji tanaman menjadi hal yang sangat penting sebagai salah satu komponen seleksi varietas unggul. Selain dapat mempengaruhi hasil panen tanaman kedelai, ukuran biji juga menjadi alasan petani untuk memilih tanaman dalam kegiatan budidaya (Krisdiana, 2013). Cekaman kekeringan secara nyata mampu menurunkan kualitas dan kuantitas biji tanaman (Farooq *et al.*, 2016). Penurun kualitas ditunjukkan melalui penurunan ukuran biji atau bisa dicerminkan melalui berat 100 biji. Tanaman galur A6 dan Detam-1 mempunyai ukuran biji dengan kategori sedang, menurun signifikan pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang. Galur G162 dan Hitam-5 memiliki ukuran biji yang stabil meskipun terjadi cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang. Ukuran biji galur G162 sama dengan Dering-1 pada kategori biji sedang. Sedangkan galur Hitam-5 merupakan kedelai hitam dengan ukuran biji besar.

Berkurangnya air bagi tanaman akan menyebabkan turunnya laju fotosintesis (Ahmed *et al.*, 2017) yang dapat menurunkan berat kering tanaman. Galur A6 dan Detam-1 tidak tahan terhadap adanya cekaman kekeringan. Tingkat cekaman kekeringan hingga 60% dari kapasitas lapang mampu menurunkan berat kering tanaman secara signifikan. Galur Hitam-5 memiliki berat kering yang lebih rendah jika dibandingkan varietas Dering-1. Namun jika dilihat dari setiap tingkat perlakuan, hasil berat keringnya tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa bukan cekaman kekeringan yang mempengaruhi rendahnya bobot kering. Galur G162 memiliki berat kering yang tidak berbeda nyata pada setiap kondisi tingkat cekaman kekeringan. Berat keringnya juga tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan varietas tahan kering, Dering-1.

Umur tanaman dipengaruhi oleh galur dan cekaman kekeringan. Tanaman dari galur A6 dan Detam-1 mempunyai umur panen yang lebih cepat pada kondisi cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang. Sedangkan Galur G162 dan Hitam-5 umur panen tidak berbeda nyata meskipun mengalami cekaman. Galur tahan dipanen pada umur yang sama meskipun mengalami cekaman hingga 60% dari kapasitas lapang. Umur panen galur G612 tidak berbeda nyata dengan Dering-1 masuk dalam kategori umur genjah. Sedangkan galur Hitam-5 umur panennya lebih cepat dari Dering-1. Namun masih dalam kategori yang sama yaitu kategori umur tanaman genjah. Perakitan varietas unggul juga memperhatikan umur tanaman. Dimana umur tanaman genjah umumnya menjadi salah satu alasan petani dalam memilih varietas yang akan dikembangkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi perlakuan galur dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 28-49 HST dan saat panen, kadar air relatif daun pada umur 42 HST serta semua parameter komponen hasil panen tanaman kedelai. Galur G162 dan Hitam-5 merupakan galur tahan kekeringan karena mampu mempertahankan bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji pada setiap perlakuan cekaman kekeringan.. Bobot biji per tanaman G162 dan Hitam-5 tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding, Dering-1. Namun, hanya galur Hitam-5 yang memiliki bobot 100 biji lebih tinggi dari Dering-1.
2. Galur tanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun umur 21-49 HST serta luas daun pada umur 28 dan 49 HST . Galur yang memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 ialah Galur G162. Galur A6, Hitam-5 dan Detam-1 memiliki luas daun yang tidak berbeda nyata dengan Dering-1 sedangkan G162 mempunyai luas daun yang lebih tinggi.
3. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada umur 28-49 HST dan luas daun tanaman pada umur 21-49 HST. Jumlah daun mengalami penurunan pada tingkat 80% dan 60% dari kapasitas lapang. Luas daun mengalami penurunan pada tingkat cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang.

5.2 Saran

1. Galur yang tahan kekeringan (G162 dan Hitam) perlu diuji lanjut khususnya uji lapang dalam skala yang lebih luas. Pertumbuhan tanaman di rumah kaca berbeda dengan tanaman yang diuji pada lahan sesungguhnya sehingga mungkin terdapat perbedaan hasil panen kedelai.
2. Galur yang tidak tahan terhadap adanya kekeringan memiliki beberapa sifat positif seperti unggul dalam tinggi tanaman, jumlah buku subur dan polong isi dapat terus dimuliakan sebagai induk persilangan.

DAFTAR PUSTAKA

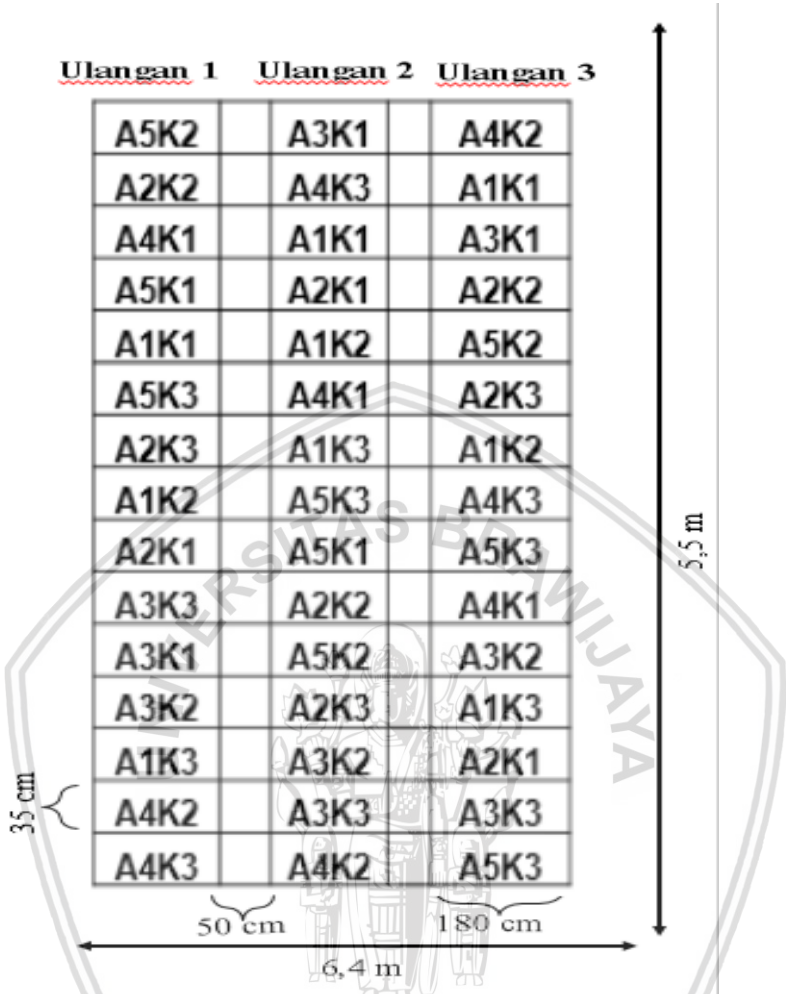
- Abdurachman, Adimiharja, U. Haryati dan Ishak Juarsah. 2006. Penetapan Kadar Air dengan Metode Gravimetri. P.131-143. dalam U. Kurnia *et al.* (ed) Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya lahan Pertanian, Bogor. (tersedia online <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku-sifat-fisik-tanah/12.gravimetrik.pdf>)
- Ahmed, Z., E. A. Waraich, R. Ahmad dan M. Shahbaz. 2017. Morpho-physiological and Biochemical Responses of Camelina (*Camelina sativa* crantz) Genotypes Under Drought Stress. *Int. J. Agric. Biol.* 19(1): 1-7
- Badan Pusat Statistik. 2017. Rata-rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting: 2007-2016. <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/950> diakses pada tanggal 14 November 2017.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang.
- Chartzoulakis, K, A. Patakas , G. Kofidis, A. Bosabalidis dan A. Natsou. 2002. Water Stress Affect leaf Anatomy, Gas Exchange, Water Relations and Growth of Two Cultivarsof Two Avocado cultivar. *Sci. Hort.* 95(1-2): 39-50
- Desclaux, D., T. Hyunn and P. Roumet. 2000. Identification of Soybean Plant Characteristic That Indicate The Timing of Drought Stress. *Crop Science* 40: 1716-722
- Effendi, Yoniar. 2008. kajian Resistensi Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan. M.S. Tesis. Univ. Sebelas Maret, Surakarta.
- FAOSTAT. 2017. Food Balance Sheet: Soyabeans Indonesia. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS> diakses pada 15 November 2017
- Farooq, M., A. Wahid, N. Kobayashi, D. Fujita, dan S. M. A. Basra. 2009. Plant Drought Stress: Effect, Mechanism and Management. *Agron. Sustain. Dev.* 29(2009): 185-212
- Farooq, M., N. Gogoi, S. Bartkhur, B. Baroowa, N. Bharadwaj, S. S. Alghamdi dan K. H. M. Siddique. 2016. Drought Stress in Grain Legumes During Reproduction and Grain Filling. *J. of Agro. and Sci.* 1-22
- Fauza, Yudhi. 2013. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Galur-galur Padi (*Oryza sativa* L.) Sawah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ginting, Erliana, S. S. Antarlina, dan S. Widowati. 2009. Varietas Unggul Kedelai untuk Bahan Baku Industri Pangan. *J. Litbang Pertanian* 28(3): 79-87
- Gupta, P., R. Sharma, M. K. Sharma, M. P. Sharma, G. K. Satpute, S. Garg, S. L. Singla-Pareek dan A. Pareek. 2016. Signaling Cross Talk Between Biotic

- and Abiotic Stress responses in Soybean P. 27-30. In M. Miransari (ed). Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production. Soybean Production Vol. 1. Academic Press. San Diego
- Hakim, Lukman. 2012. Komponen Hasil dan Karakter Morfologi Penentu Hasil Kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31(3): 173-179
- Hillel, Daniel. 2008. *Soil in The Environment: Cubical of Terrestrial Life*. Academic Press. San Diego p 151-153
- Krisdiana, Ruly. 2013. Penyebaran varietas Unggul kedelai dan dampaknya terhadap Ekonomi Perdesaan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(1): 61-69.
- Krisnawati, Ayda. dan M. M. Adie. 2016. Hubungan Antarkomponen Morfologi dengan Karakter Hasil Biji Kedelai. *Buletin Palawija* 14(2):49-54
- Kurnia, Undang, N. L. Nurida dan H. Kusnadi. 2006. Penetapan retensi air tanah di lapangan. P.155-166 dalam U. Kurnia *et al.* (ed) *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya lahan Pertanian, Bogor. (tersedia dalam bentuk online http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku/sifat-fiisk-tanah/retensi_air.pdf)
- Liu, F., M. N. Andersen, S. Jacobsen dan C. R. Jensen. 2005. Stomatal Control and Water Use Efficacy of Soybean (*Glycine max* L. Merr.) During Progressive Soil Drying. *Environ. and Exp. Bot.* 54(2005): 33-40
- Mathobo, Rudzani. D. Marais dan J. M. Steyn. 2017. the Effect of drought On Yield, Leaf Gaseous Exchange and Chlorophyll Fluorescence of Dry Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) *Agricultural Water Management* 180(2017): 118-125
- Miransari, Mohammad. 2016. Enhancing Soybean Response to Biotic and Abiotic Stresses P.53-72. In M. Miransari (ed). Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production. Soybean Production Vol. 1. Academic Press. San Diego
- Mullan, Daniel dan J. Pietragalla. 2010. *Physiology Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping Chapter 5. Leaf Relative Water Content*. p 25-27
- Oktaviani. 2013. Analisis Neraca Air Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) pada lahan Kering. *J. Teknik Pertanian Lampung* 2(1):7-16
- Purushothaman, R., L. Krishnamurthy, H. D. Uphadhyaya, V. Vadez and R. K. Varshney. 2016. Root Traits Confer Grain Yield Advantages Under Terminal Drought Stress in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Field Crops Research* 201(2017): 146-161
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. *Buletin Konsumsi Pangan* 7(1): 31-42
- Ribboni, Matheo., M. Galbiati, C. Tonelli dan L. Conti. 2013. GIGANTEA Enables Drought Escape Response via Abscissic Acid-Dependent Activation of the Florigens and Suppressor Of Overexpression Of Contants1. *Plant Physiol. Amer. Society of Plant Biol.* 162: 1706-1719

- Sacita, A. Safitri. 2016. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Cekaman Kekeringan pada Fase Vegetatif dan Genratif. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sade, Nir, E. Galkin dan M. Moshelion. 2015. Measuring Arabidopsis, Tomato and Bareley Leaf Relative Water Content (RWC). Bio-Protocol 5(8): 1-4
- Shavrukov, Yuri., A. Kurishbayev, S. Jatayev, V. Shvidhchenko, L. Zatova, F. Koekemoer, S. de Groot, K. Soole dan P. Langridge. 2017. Early Flowering as a Drought Escape Mechanism in Plants: How Can It Aid Wheat Production?. Front. Plant Sci. 8:1950 1-8 pp
- Sinay, Hermalina. 2015. Pengaruh Perlakuan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Prolin pada Fase Vegetatif Beberapa Kultivar Jagung Lokal dari Pulau Kisar Maluku di Rumah Kaca. p 228-239. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi. 21 Maret 2015, Malang
- Sitompul, S. Makmur. 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Steenis, C. G. G. van. 2013. Flora Cetakan ke 13. Balai Pustaka. Jakarta
- Suhartina dan H. Kuswantoro. 2011. Pemuliaan Tanaman Kedelai Toleran Terhadap Cekaman Kekeringan. Bul. Palawija (21):26-38
- Suhartina, Purwantoro, N. Nugrahaeni dan A. Taufiq. 2013. Dering-1: Varitas Unggul Baru Kedelai Toleran Kekeringan dengan Potensi Hasil Tinggi. p 28-36. Dalam Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi. 22 Mei 2013, Bogor.
- Takeno, Kiyotoshi. 2016. Stress Induced Flowering: The Third Category of Flowering Response. J. of. Experimental Bot. 67(17):4925-4934
- Taufiq, A. dan M. M. Adie. 2013. Pengaruh Kekurangan Air terhadap Karakter Agronomis dan Fisiologis Genotipe Kedelai Hitam. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 32(1): 25-35
- Veihmeyer, F. J and A. H. Hendrickson. 1949. Methods of Measuring Field Capacity and Permanent Wilting Percentage of Soil. Soil Moisture Constant. University of California.
- Weibold, J. William. 2012. Arrested Development in The Soybean Field Part 1: Flower and Pod Abscission. Intregated Pest Management University of Missouri

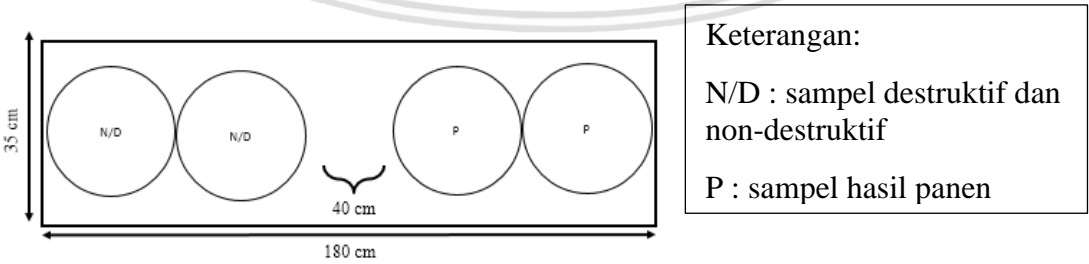
LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Plot Percobaan



Gambar 1.. Denah Pengacakan Perlakuan

Lampiran 2. Denah Pengambilan sampel tanaman kedelai



Gambar 2.. Denah Pengambilan Sampel

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK

$$\text{HLO} = \text{KLO} \times \text{BI} \times \text{Luas Lahan}$$

$$= 30 \text{ cm} \times 1,1 \text{ g/cm}^3 \times 10000 \text{ m}^2$$

$$= 30 \text{ cm} \times 1,1 \text{ g/cm}^3 \times 100,000,000 \text{ cm}^2$$

$$= 3,300,000,000 \text{ g}$$

$$= 3300 \text{ ton}$$

Dosis rekomendasi pupuk untuk kedelai adalah 50 kg ha⁻¹ Urea, 100 kg ha⁻¹ SP36 dan 50 kg ha⁻¹ KCL, maka setiap pot akan diberi pupuk sebesar:

a) Kebutuhan Pupuk Urea

$$= \frac{50,000 \text{ g}}{3,300,000,000 \text{ g}}$$

$$= 0,000015 \text{ g}$$

Untuk kebutuhan 7 kg tanah

$$= 0,000015 \text{ g} \times 7000 \text{ g}$$

$$= 0,105 \text{ g per pot (Untuk 2 kali aplikasi)}$$

b) Kebutuhan Pupuk SP36

$$= \frac{100,000 \text{ g}}{3,300,000,000 \text{ g}}$$

$$= 0,00003 \text{ g}$$

Untuk kebutuhan 7 kg tanah

$$= 0,00003 \text{ g} \times 7000 \text{ g}$$

$$= 0,21 \text{ g per pot}$$

b) Kebutuhan Pupuk KCL (50 kg ha⁻¹)

$$= \frac{50,000 \text{ g}}{3,300,000,000 \text{ g}}$$

$$= 0,000015 \text{ g}$$

Untuk kebutuhan 7 kg tanah

$$= 0,000015 \text{ g} \times 7000 \text{ g}$$

$$= 0,105 \text{ g per pot (Untuk 2 kali aplikasi)}$$

Lampiran 4. Deskripsi Varietas**1. Detam-1**

Dilepas Tahun	: 2008
SK Mentan	: 4385/Kpts/SR.120/6/2013
Nomor galur	: W9837 x Cikuray-34-38(16)-70(5)-66
Asal	: seleksi persilangan galur introduksi 9837 dan Kawi
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: ± 35 hari
Umur masak	: ± 82 hari
Wama hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Warna bunga	: Ungu
Warna bulu	: Coklat muda
Warna kulit polong	: Coklat tua
Warna kulit biji	: Hitam
Wama kotiledon	: Kuning
Warna hilum	: Putih
Bentuk daun	: agak bulat
Ukuran daun	: Medium
Tinggi tanaman	: ± 58 cm
Kerebahan	: Agak toleran
Pecah polong	: Agak toleran
Ukuran biji	: Sedang (medium)
Bobot 100 biji	: $\pm 11,8$ gram
Bentuk biji	: Lonjong
Potensi hasil	: 3,45 ton/ha
Rata-rata hasil	: 2,51 ton/ha
Kandungan protein	: $\pm 45,34\%$ berat kering
Kandungan lemak	: $\pm 33,06\%$ berat kering

Keterangan	: Peka terhadap Ulat Grayak, Agak tahan terhadap penghisap polong
Pemulia	: M. Muchlish Adie, Gatut Wahyu AS, Suyamto, Arifin

2. **DERING 1**

Dilepas Tahun	: 25 September 2012
SK Mentan	: 3259/Kpts/SR,120/9/2012
Nomor galur asal	: DV/2984-330
Asal	: Silang tunggal var unggul Davros x MLG 2984
Umur berbunga	: ± 35 hari setelah tanam
Umur masak	: ± 81 hari setelah tanam
Tinggi tanaman	: ± 57 cm
Tipe pertumbuhan	: Determinit
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Coklat
Bentuk daun	: Oval
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit polong	: Coklat tua
Bentuk biji	: Oval
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hilum biji	: Coklat tua
Warna kotiledon	: Putih
Kecerahan kulit biji	: Tidak mengkilap
Kerebahan	: Tahan rebah
Percabangan	: 2-6
Jumlah polong/tan	: ± 38
Bobot 100 butir	: 10,7 gram
Kandungan protein	: $\pm 34,2\%$ bk
Kandungan lemak	: $\pm 17,1\%$ bk
Potensi hasil	: 2,8 ton/ha

Rata-rata hasil biji	: 2,0 ton/ha
Keterangan	: Toleran kekeringan selama fase reproduktif
Wilayah adaptasi	: Lahan sawah dan lahan kering (tegal)
Pemulia	: Suhartina, Purwantoro, N, Nugrahaeni, Suyamto, Arifin, dan M. Muchlish Adie
Peneliti	: A. Taufiq, W. Tengkano, dan Sri Hardaningsih

Lampiran 5. Perhitungan Kapasitas Lapang Media

- a. Perhitungan jumlah air pada kondisi kapasitas lapang

$$\begin{aligned}
 KA &= \frac{BB-BK}{BK} \times 100\% \\
 &= \frac{100-84,72}{84,72} \times 100\% \\
 &= 18,04 \% = 18,04 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Kadar air kapasitas lapang dalam 100 gram media tanam ialah 18,04 ml air untuk mencapai kapasitas lapang. Maka kadar air kapasitas lapang pada 7 kg media ialah 1.263 ml.

- b. Perhitungan berat media pada berbagai tingkat cekaman

$$\begin{aligned}
 \text{Berat media 100 KL} &= 7000 + \frac{100}{100} \times 1263 \text{ ml} \\
 &= 8.263 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat media 100 KL} &= 7000 + \frac{80}{100} \times 1263 \text{ ml} \\
 &= 8.104 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat media 100 KL} &= 7000 + \frac{60}{100} \times 1263 \text{ ml} \\
 &= 7.578 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Data Nilai Konstanta Luas Daun Metode PxL (Linier)

Tabel 1. Nilai Konstanta Luas Daun Tanaman Kedelai,

Galur	Nilai Konstanta
G1621	0,75
A6	0,71
Hitam-5	0,70
Detam-1	0,74
Dering-1	0,67

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam pada Penelitian

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 21 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	2,33	1,17	0,30	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	213,02					
Galur (A)	4	121,36	30,34	7,88	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	31,25	15,63	4,06	*	3,34	5,45
AxB	8	60,40	7,55	1,96	tn	2,29	3,23
Galat	28	107,75	3,85				
Total	44	323,10			KK =	8,81%	

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 28 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	25,83	12,91	0,84	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	1327,36					
Galur (A)	4	447,49	111,87	7,28	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	404,17	202,08	13,15	* *	3,34	5,45
AxB	8	475,69	59,46	3,87	* *	2,29	3,23
Galat	28	430,22	15,37				
Total	44	1783,41			KK =	10,94%	

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 35 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	32,62	16,31	0,62	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	1794,38					
Galur (A)	4	481,95	120,49	4,55	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	685,60	342,80	12,95	* *	3,34	5,45
AxB	8	626,84	78,35	2,96	*	2,29	3,23
Galat	28	741,06	26,47				
Total	44	2568,06			KK =	11,03%	

Tabel 5. Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 42 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	18,82	9,41	0,31	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	2062,20					
Galur (A)	4	753,31	188,33	6,27	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	691,97	345,99	11,52	* *	3,34	5,45
AxB	8	616,92	77,11	2,57	*	2,29	3,23
Galat	28	841,27	30,05				
Total	44	2922,29			KK =	9,75%	

Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai 49 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	36,50	18,25	0,46	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	2391,64					
Galur (A)	4	910,86	227,72	5,80	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	794,32	397,16	10,11	* *	3,34	5,45
AxB	8	686,46	85,81	2,18	tn	2,29	3,23
Galat	28	1099,97	39,28				
Total	44	3528,10			KK =	10,29%	

Tabel 7. Analisis Sidik Ragam Parameter Tinggi Tanaman Kedelai Saat Panen

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	70,46	35,23	1,35	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	2524,59					
Galur (A)	4	1128,92	282,23	10,85	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	685,96	342,98	13,19	* *	3,34	5,45
AxB	8	709,71	88,71	3,41	* *	2,29	3,23
Galat	28	728,05	26,00				
Total	44	3323,10			KK =	8,24%	

Tabel 8. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 21 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	2,27	1,13	11,64	* *	3,34	5,45
Perlakuan:	14	2,40					
Galur (A)	4	1,49	0,37	3,81	*	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	0,54	0,27	2,79	tn	3,34	5,45
AxB	8	0,37	0,05	0,48	tn	2,29	3,23
Galat	28	2,73	0,10				
Total	44	7,4			KK =	6,61%	

Tabel 9. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 28 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	3,90	1,95	8,43	* *	3,34	5,45
Perlakuan:	14	8,80					
Galur (A)	4	3,65	0,91	3,94	*	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	4,08	2,04	8,81	* *	3,34	5,45
AxB	8	1,08	0,13	0,58	tn	2,29	3,23
Galat	28	6,48	0,23				
Total	44	19,17			KK =	7,38%	

Tabel 10. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 35 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	1,54	0,77	1,88	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	21,10					
Galur (A)	4	11,51	2,88	7,01	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	6,89	3,44	8,39	* *	3,34	5,45
AxB	8	2,71	0,34	0,83	tn	2,29	3,23
Galat	28	11,50	0,41				
Total	44	34,14			KK =	7,07%	

Tabel 11. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 42 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	0,66	0,33	0,56	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	40,09					
Galur (A)	4	20,79	5,20	8,79	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	14,93	7,46	12,63	* *	3,34	5,45
AxB	8	4,38	0,55	0,93	tn	2,29	3,23
Galat	28	16,55	0,59				
Total	44	57,30			KK =	8,77%	

Tabel 12. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Daun Tanaman Kedelai 49 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	1,74	0,87	2,22	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	38,20					
Galur (A)	4	22,69	5,67	14,53	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	10,50	5,25	13,45	* *	3,34	5,45
AxB	8	5,01	0,63	1,60	tn	2,29	3,23
Galat	28	10,93	0,39				
Total	44	50,86			KK =	7,38%	

Tabel 13. Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 21 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	4651,98	2325,99	2,74	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	25575,85					
Galur (A)	4	7587,56	1896,89	2,24	tn	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	9331,15	4665,57	5,50	* *	3,34	5,45
AxB	8	8657,15	1082,14	1,28	tn	2,29	3,23
Galat	28	23742,68	847,95				
Total	44	53970,51			KK =	14,96%	

Tabel 14. Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 28 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	18809,89	9404,95	2,14	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	383992,72					
Galur (A)	4	178038,60	44509,65	10,12	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	166331,13	83165,57	18,90	* *	3,34	5,45
AxB	8	39622,99	4952,87	1,13	tn	2,29	3,23
Galat	28	123180,66	4399,31				
Total	44	525983,27			KK =	16,61%	

Tabel 15. Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 35 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	70258,13	35129,06	2,53	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	442160,37					
Galur (A)	4	20021,84	5005,46	0,36	tn	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	355555,44	177777,72	12,82	* *	3,34	5,45
AxB	8	66583,10	8322,89	0,60	tn	2,29	3,23
Galat	28	388204,08	13864,43				
Total	44	900622,58			KK =	15,99%	

Tabel 16. Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 42 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	89075,52	44537,76	4,48	*	3,34	5,45
Perlakuan:	14	759605,17					
Galur (A)	4	81404,32	20351,08	2,05	tn	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	592139,89	296069,95	29,75	* *	3,34	5,45
AxB	8	86060,96	10757,62	1,08	tn	2,29	3,23
Galat	28	278620,23	9950,72				
Total	44	1127300,92			KK =	11,05%	

Tabel 17. Analisis Sidik Ragam Parameter Luas Daun Tanaman Kedelai 49 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	50824,87	25412,44	3,53	*	3,34	5,45
Perlakuan:	14	561757,07					
Galur (A)	4	100319,61	25079,90	3,48	*	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	346449,96	173224,98	24,04	* *	3,34	5,45
AxB	8	114987,50	14373,44	1,99	tn	2,29	3,23
Galat	28	201788,17	7206,72				
Total	44	814370,11			KK =	9,09%	

Tabel 18. Analisis Sidik Ragam Parameter Kadar Air Relatif Daun 21 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	37,81	18,90	0,33	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	1438,75					
Galur (A)	4	92,84	23,21	0,41	tn	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	259,95	129,97	2,29	tn	3,34	5,45
AxB	8	1085,96	135,75	1,89	tn	2,29	3,23
Galat	28	1592,15	56,86				
Total	44	3068,71			KK =	10,14%	

Tabel 19. Analisis Sidik Ragam Parameter Kadar Air Relatif Daun 42 HST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	96,11	48,06	0,51	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	3495,06					
Galur (A)	4	695,32	173,83	1,85	tn	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	806,46	403,23	4,30	*	3,34	5,45
AxB	8	1993,28	249,16	2,66	*	2,29	3,23
Galat	28	2625,93	93,78				
Total	44	6217,10			KK =	12,10%	

Tabel 20. Analisis Sidik Ragam Parameter Umur Berbunga

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	0,13	0,07	0,13	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	358,13					
Galur (A)	4	327,47	81,87	157,72	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	14,80	7,40	14,26	* *	3,34	5,45
AxB	8	15,87	1,98	3,82	* *	2,29	3,23
Galat	28	14,53	0,52				
Total	44	372,80			KK =	2,12%	

Tabel 21. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Bunga

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	68,85	34,43	2,57	ns	3,34	5,45
Perlakuan:	14	1729,64					
Galur (A)	4	1089,10	272,28	20,32	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	357,69	178,84	13,35	* *	3,34	5,45
AxB	8	282,86	35,36	2,64	*	2,29	3,23
Galat	28	375,19	13,40				
Total	44	2173,69			KK =	8,39%	

Tabel 22. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Buku Subur

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	6,82	3,41	1,07	ns	3,34	5,45
Perlakuan:	14	228,47					
Galur (A)	4	89,34	22,34	6,99	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	71,17	35,59	11,13	* *	3,34	5,45
AxB	8	67,95	8,49	2,66	*	2,29	3,23
Galat	28	89,51	3,20				
Total	44	324,80			KK =	12,61%	

Tabel 23. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Polong Isi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	6,93	3,47	0,30	ns	3,34	5,45
Perlakuan:	14	1892,28					
Galur (A)	4	703,52	175,88	15,23	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	642,06	321,03	27,80	* *	3,34	5,45
AxB	8	546,71	68,34	5,92	* *	2,29	3,23
Galat	28	323,36	11,55				
Total	44	2222,58			KK =	14,13%	

Tabel 24. Analisis Sidik Ragam Parameter Jumlah Polong Hampa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	0,28	0,14	2,31	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	8,96					
Galur (A)	4	4,54	1,14	18,87	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	0,34	0,17	2,83	tn	3,34	5,45
AxB	8	4,08	0,51	8,48	* *	2,29	3,23
Galat	28	1,68	0,06				
Total	44	10,93			KK =	17,95%	

Tabel 25. Analisis Sidik Ragam Parameter Bobot 100 Biji

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	3,96	1,98	1,82	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	340,52					
Galur (A)	4	299,38	74,84	68,70	* *	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	7,64	3,82	3,51	*	3,34	5,45
AxB	8	33,50	4,19	3,84	* *	2,29	3,23
Galat	28	30,50	1,09				
Total	44	374,99			KK =	9,13%	

Tabel 26. Analisis Sidik Ragam Parameter Bobot Biji

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	3,40	1,70	1,40	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	95,51					
Galur (A)	4	17,06	4,26	3,51	*	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	40,15	20,08	16,55	**	3,34	5,45
AxB	8	38,30	4,79	3,95	**	2,29	3,23
Galat	28	33,97	1,21				
Total	44	132,87			KK =	13,04%	

Tabel 27. Analisis Sidik Ragam Parameter Bobot Kering Brangkas

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	20,38	10,19	2,30	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	360,00					
Galur (A)	4	236,22	59,05	13,34	**	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	93,50	46,75	10,56	**	3,34	5,45
AxB	8	30,28	10,79	2,43	*	2,29	3,23
Galat	28	123,93	4,43				
Total	44	504,31			KK =	10,93%	

Tabel 28. Analisis Sidik Ragam Parameter Umur Panen

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	4,98	2,49	1,48	tn	3,34	5,45
Perlakuan:	14	818,98					
Galur (A)	4	767,64	191,91	114,28	**	2,71	4,07
Kekeringan (B)	2	11,51	5,76	3,43	*	3,34	5,45
AxB	8	39,82	4,98	2,96	*	2,29	3,23
Galat	28	47,02	1,68				
Total	44	870,98			KK =	1,61	

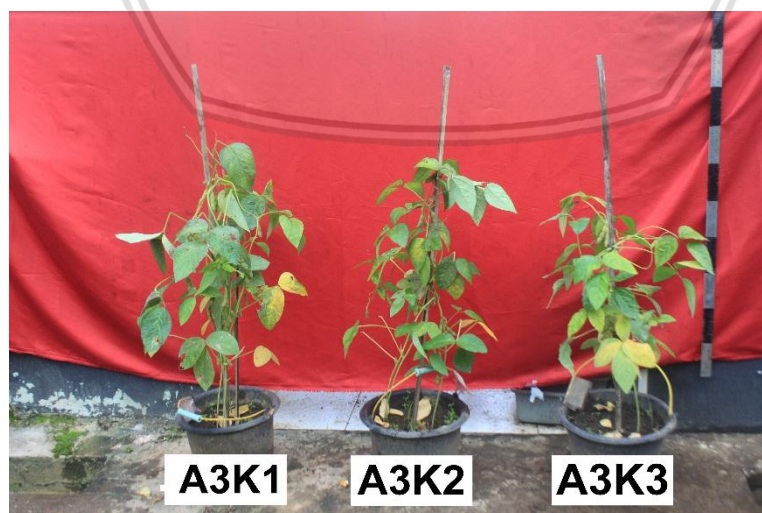
Lampiran 8. Dokumentasi



Gambar 3. Tinggi Tanaman Kedelai Galur G162 pada 49 HST



Gambar 4. Tinggi Tanaman Kedelai Galur A6 pada 49 HST



Gambar 5. Tinggi Tanaman Kedelai Galur Hitam-5 pada 49 HST



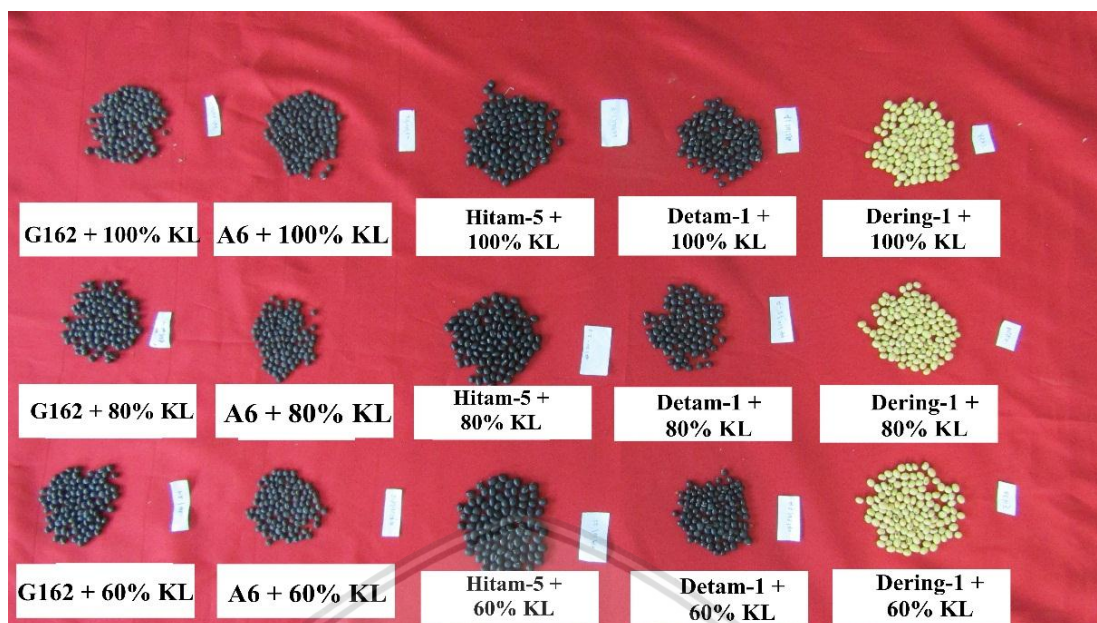
Gambar 6. Tinggi Tanaman Kedelai Detam-1 pada 49 HST



Gambar 7. Tinggi Tanaman Dering-1 pada umur 49 HST



Gambar 8. Kondisi Keseluruhan Tanaman pada Umur 49 HST



Gambar 9. 100 Biji dari Masing-masing Perlakuan (



Gambar 10. Hama: Ulat Penggulung Daun Kedelai (*Lamprosema indica* F)



Gambar 11. Kondisi Tanaman terserang Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) umur 49 HST